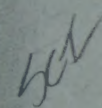
ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE





Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEBRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

OCTOBRE 1971 Mensuel — N° 10 — Maandelijks **OKTOBER 1971**

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

OFFICIEEL ORGAAN

van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven en van de Administratie der Mijnen

Uitgever : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
Borrensstraat, 35-43 - 1050 Brussel - Tel. 47.38.52 - 48.27.84

BERICHT

De Annalen der Mijnen van België verschijnen maandelijks. In 1970 werden 1470 bladzijden tekst alsmede talrijke tabellen buiten tekst gepubliceerd.

Het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven neemt de taak van het bestuur en de redactie van het tijdschrift op zich. Dit laatste vormt een wezenlijk arbeidsinstrument voor een groot aantal nationale bedrijven dank zij het verspreiden en het algemeen bruikbaar maken van een zeer rijke documentatie :

1) Zeer recente statistieken betreffende België en de aangrenzende landen.

2) Originele memories, gewijd aan al de problemen van de extractieve nijverheden, de kolen- en de ijzer- en staalnijverheid, de chemische nijverheid en andere, onder haar veelvoudige technische, economische, sociale, statistische en financiële aspekten.

3) Regelmatige verslagen — principieel jaarlijkse — opgesteld door bevoegde personaliteiten, betreffende bepaalde grote problemen zoals de mijntechniek in 't algemeen, de veiligheid in de mijnen, de mijnhygiëne, de evolutie van de sociale wetgeving, de statistiek van de mijnen, van de groeven, van de ijzer- en staalnijverheid, van de agglomeratenfabrieken voor België en aangrenzende landen, de toestand van de steenkolennijverheid over de gehele wereld, enz.

4) Vertalingen, samenvattingen of ontledingen van aan buitenlandse tijdschriften ontleende artikelen.

5) Een bibliografische inhoudsopgave, opgesteld na grondig onderzoek van alle publicaties ter wereld die betrekking hebben op de door de Annalen der Mijnen behandelde onderwerpen.

Elk artikel wordt voorafgegaan van een beknopte samenvatting in 't Frans, in 't Nederlands, in 't Duits en in 't Engels.

Bovendien ontvangt ieder abonnee een verzameling getiteld « Administratie en Rechtspraak » en die — in onderscheiden bundels in een rekbare gekartoneerde omslag — de gezamenlijke wetten, besluiten, reglementen, omzendbrieven, beslissingen van paritaire comité's en van internationale arbeidsconferenties publiceert, alsmede alle andere voor de exploitant nuttige administratieve bescheiden. Deze documentatie betreft niet alléén de steenkolennijverheid, doch ook de staalnijverheid, de metaalnijverheid in 't algemeen, de cokes- en synthese nijverheid, de groeven, de elektriciteit, het gas, de aardolie, het water en de springstoffen.

De abonnees van de « Annalen der Mijnen » bekomen insgelijks, kosteloos en op aanvraag, de door het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven opgestelde technische tijdschriften : « Mijnen en Groeven », « Valorisatie en Aanwending van Brandstoffen ». Het volstaat een aanvraag te richten tot INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, Liège.

* * *

N.B. — *Men abonneert zich door de som van 915 F (BTW inbegrepen) (920 Belgische Franken voor het buitenland) over te schrijven op de postrekening nr 10.48.29 van « Editions Techniques et Scientifiques », Borrensstraat, 35-43, te 1050 Brussel.*

Alle abonnementen nemen aanvang van 1 januari af.

Men bekomt, kosteloos en op aanvraag, de publiciteitstarieven alsmede een proefaflevering.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

de l'Institut National des Industries Extractives et de l'Administration des Mines

Editeur : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
rue Borrens 35-43 - 1050 Bruxelles - Tél. 47.38.52 - 48.27.84

NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent mensuellement. En 1970, 1470 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors texte, ont été publiées.

L'Institut National des Industries Extractives assume la direction et la rédaction de la revue. Celle-ci constitue un véritable instrument de travail pour une partie importante de l'industrie nationale en diffusant et en rendant assimilable une abondante documentation :

1) Des statistiques très récentes, relatives à la Belgique et aux pays voisins.

2) Des mémoires originaux consacrés à tous les problèmes des industries extractives, charbonnières, métallurgiques, chimiques et autres, dans leurs multiples aspects techniques, économiques, sociaux, statistiques, financiers.

3) Des rapports réguliers, et en principe annuels, établis par des personnalités compétentes, et relatifs à certaines grandes questions telles que la technique minière en général, la sécurité minière, l'hygiène des mines, l'évolution de la législation sociale, la statistique des mines, des carrières, de la métallurgie, des cokeries, des fabriques d'agglomérés pour la Belgique et les pays voisins, la situation de l'industrie minière dans le monde, etc...

4) Des traductions, résumés ou analyses d'articles tirés de revues étrangères.

5) Un index bibliographique résultant du dépouillement par INIEX de toutes les publications paraissant dans le monde et relatives à l'objet des Annales des Mines.

Chaque article est accompagné d'un bref résumé en français, néerlandais, allemand et anglais.

En outre, chaque abonné reçoit gratuitement un recueil intitulé « Administration et Jurisprudence » publiant en fascicules distincts rassemblés dans une farde cartonnée extensible, l'ensemble des lois, arrêtés, règlements, circulaires, décisions de commissions paritaires, de conférences nationales du travail ainsi que tous autres documents administratifs utiles à l'exploitant. Cette documentation est relative non seulement à l'industrie minière, mais aussi à la sidérurgie, à la métallurgie en général, aux cokeries, et à l'industrie des synthèses, carrières, électricité, gaz, pétrole, eaux et explosifs.

Les abonnés aux « Annales des Mines » peuvent recevoir **gratuitement** les Bulletins Techniques de l'Institut National des Industries Extractives (INIEX) : « Mines et Carrières », « Valorisation et Utilisation des Combustibles ». Les demandes sont à adresser à INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, 4000 Liège.

* * *

N.B. — *Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 915 francs (TVA incluse) (920 francs belges pour l'étranger) au compte de chèques postaux n° 1048.29 des Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens 35-43 - 1050 Bruxelles. Tous les abonnements partent du 1er janvier.*

Tarifs de publicité et numéro spécimen gratuit sur demande.

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEBRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

OCTOBRE 1971 Mensuel — N° 10 — Maandelijks **OKTOBER 1971**

COMITE DE PATRONAGE

MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
L. BRACONIER, Président-Administrateur-Délégué de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
P. DE GROOTE, Ancien Ministre, à Bruxelles.
L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
M. DE LEENER, Administrateur-Délégué de l'Association des Centrales Industrielles de Belgique, à Bruxelles.
A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
A. HENSKENS, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
E. LEBLANC, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
M. PERIER, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
P. van der REST (Baron), Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
J. VAN OIRBEEK, Président Honoraire de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
C. VESTERS, Directeur Général Honoraire de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen ». à Houthalen.

BESCHERMEND COMITE

HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, t Wemmel.
L. BRACONIER, Voorzitter-Afgevaardigde-Beheerder va de N.V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », t Luik.
P. DE GROOTE, Oud-Minister te Brussel.
L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Ko lenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
M. DE LEENER, Afgevaardigde-Beheerder van de Veren ging der Electrische Industriële Centrales van België, t Brussel.
A. DELMER, Ere-Secretaris Generaal van het Ministerie va Openbare Werken, te Brussel.
N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolen mijnen van de Provincie Luik, te Luik.
A. HENSKENS, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie de Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in Belgi te Brussel.
L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven te Brussel.
E. LEBLANC, Ere-Voorzitter van de Associatie der Kem pische Steenkolenmijnen, te Brussel.
J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijne van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Sam ber, te Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Ere-Directeur Generaal der Mijnen te Brussel.
G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmij nen van de Provincie Luik, te Luik.
M. PERIER, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid te Brussel.
P. van der REST (Baron), Voorzitter van de « Groupemen des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
J. VAN OIRBEEK, Ere-Voorzitter van de Federatie de Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non ferro-Metalenfabrieken, te Brussel.
C. VESTERS, Ere-Directeur Generaal van de N.V. Kem pense Steenkolenmijnen, te Houthalen.

COMITE DIRECTEUR

MM. A. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
P. LEDENT, Directeur de l'Institut National des Industries Extractives, à Liège, Vice-Président.
P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
C. DEMEURE de LESPAUL, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
P. GERARD, Directeur Divisionnaire Honoraire des Mines, à Hasselt.
H. LABASSE, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Liège.
J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à Jumet.
G. LOGELAIN, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.
P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
P. LEDENT, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven, te Luik, Onder-Voorzitter.
P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie» te Brussel.
C. DEMEURE de LESPAUL, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
P. GERARD, Ere-Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.
H. LABASSE, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
J.M. LAURENT, Divisiedirecteur der Mijnen, te Jumet.
G. LOGELAIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES DES MINES
DE BELGIQUE

nº 10 — octobre 1971

ANNALEN DER MIJNEN
VAN BELGIE

nr. 10 — oktober 1971

Direction-Rédaction :
INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie-Redactie :
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

Sommaire - Inhoud

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES
1050 BRUXELLES ● EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES ● 1050 BRUSSEL
Rue Borrens, 35-43 - Borrensstraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

Dépôt légal : D/1971/0168

Wettelijke depot : D/1971/0168

MINES DE HOUILLE - STEENKOLENMIJNEN

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette / Netto produktie t	Consomm. propre et Fournit. au pers. / Eigen verbr. en levering aan het pers.	Stocks / Voorraden t	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	Nombre d'ouv. présents / Aantal aanwezig arb. — Fond / Ondergrond	Nombre d'ouv. présents — Fond et surface / Onder- en bovengrond	Indices — Taille / Pijler	Indices — Fond / Ondergrond	Indices — Fond et surface / Onder- en bovengrond	Rendement (kg) — Fond / Ondergrond	Rendement (kg) — Fond et surface / Onder- en bovengrond	Présences (1) / Aanw. (%) — Fond / Ondergrond	Présences — Fond et surface / Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre / Werkkrachten schomm. — Belges / Belgen	Etrangers / Vreemdel.	Total / Totaal	Grisou capté et valorisé / Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ à 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
Hainaut - Henegouwen	117.110	7.501	102.505	12,03	4.783	7.167	0,213	0,548	0,875	1.824	1.143	72,46	76,52	— 9	— 23	— 32	2.810.204
Liège - Luik	28.001	1.491	63.273	7,00	2.286	3.535	0,248	0,714	1,192	1.400	839	79,10	82,86	— 19	— 25	— 44	
Campine - Kempen	450.735	43.117	109.206	16,83	10.252	14.268	0,105	0,398	0,567	2.514	1.764	89,84	91,38	+ 81	+ 18	+ 99	1.419.353
Le Royaume - Het Rijk	595.846	52.109	274.984	14,08	17.478	24.937	0,133	0,442	0,657	2.261(3)	1.522(3)	83,27	85,69	+ 53	— 30	+ 23	4.229.557(2)
1971 Juin - Juni	1.022.392	82.543	337.196	21,96	20.118	28.232	0,146	0,439	0,623	2.278	1.605	81,98	84,52	— 86	— 161	— 247	3.546.049
Mai - Mei	871.749	68.679	305.694	18,35	20.694	28.888	0,149	0,449	0,636	2.228	1.572	83,28	85,42	— 669	— 290	— 959	3.321.334
1970 Juillet - Juli	802.760	65.384	288.926	15,94	19.834	28.016	0,140	0,413	0,601	2.419	1.664	83,83	86,08	— 64	— 148	— 212	4.584.430
1970 M.M.	946.858	93.227	214.909	18,80	21.479	[illegible].162	0,157	0,438	0,625	2.284	1.599	83,13	85,37	— 151	— 146	— 297	4.555.460
1968 M.M.	1.233.846	94.468	1.735.082	20,28	30.101	40.787	0,184	0,506	0,705	1.976	1.418	83,55	85,55	— 200	— 315	— 515	5.393.912
1967 M.M.	1.369.570	96.697	2.643.697	20,31	35.131	47.637	0,202	0,541	0,748	1.847	1.336	85,14	86,78	— 208	— 382	— 590	5.886.368
1966 M.M.	1.458.276	104.342	3.045.509	19,72	40.231	54.455	0,219	0,569	0,787	1.758	1.270	85,07	86,66	— 435	— 617	—1052	4.938.413
1964 M.M.	1.775.376	118.885	1.488.665	21,33	50.710	68.032	0,237	0,635	0,866	1.574	1.155	83,71	85,66	— 291	+ 323	+ 32	5.514.722
1962 id.	1.768.804	124.240	1.350.544	21,36	52.028	71.198	0,224	0,610	0,853	1.624	1.156	81,17	83,82	— 411	+ 2	— 409	5.848.183
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	81,18	83,70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1971 Semaine du 23-10 au 30-10 / Week van 23-10 tot 30-10	222.805	—	265.001	5	20.246	28.582	—	—	—	2.198	1.550	78,00	81,00	—	—	—	—

N. B. — (1) Uniquement les absences individuelles. — Alléén individuële afwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisé. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Sans les effectifs de maîtrise et de surveillance : Fond : 2.611 — Fond et surface : 1.718. — Zonder de sterkte van meester- en toezichtspersoneel : Ondergrond : 2.611 — Onder- en bovengrond : 1.718.

BELGIQUE — FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES — JUILLET 1971
BELGIE — LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t — JULI 1971

PERIODES / PERIODEN	Foyers domestiques, artisanat, commerce, administrations publiques	Huisbrand, kleinbedrijf, handel, openbare diensten	Cokeries / Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés / Agglomeratenfabr.	Centrales électr. publiques / Openbare elektr. centrales	Sidérurgie / IJzer- en staalnijverheid	Fabrications métall. / Metaalverwerkende nijverheden	Métaux non ferreux / Non-ferro metalen	Chimie / Chemische nijverh.	Chemins de fer et autres transports / Spoorwegen en ander vervoer	Textiles, habillement, cuir / Textiel, kleding, leder	Denr. alim., boissons, tabacs / Voedingswaren, dranken, tabak	Produits minéraux non métalliques	Niet metalen delfstoffen	Pâtes à papier, papier / Papierpulp, papier	Industries diverses / Allerlei nijverheidstakken	Exportations / Uitvoer	Total du mois / Tot. v. d. maand
1971 Juillet - Juli	41.777		78.449	17.261	98.227	8.800	853	1.063	89	643	8	1.960	3.004		4.458	784	30.963	621.134
Juin - Juni	96.639		532.161	35.244	180.058	15.229	1.625	7.855	136	1.635	388	3.528	5.708		4.758	2.342	39.475	926.781
Mai - Mei	93.864		446.478	30.893	150.855	14.259	1.191	7.900	150	1.890	114	4.293	4.676		3.995	3.363	33.945	787.866
1970 Juillet - Juli	59.539		501.691	18.233	160.808	9.202	742	7.640	59	1.427	40	2.585	5.351		4.613	1.455	36.391	809.776
M.M.	112.550		464.180	54.101	18.468	11.596	19.132	10.100	425	2.370	388	4.161	6.725		4.191	4.359	44.102	925.190
1969 M.M.	132.890		519.889	51.651	271.629	13.387	2.502	12.188	374	2.630	521	5.564	9.328		4.790	3.035	74.823	1.105.199
1968 M.M.	166.544		510.582	63.687	316.154	10.976	2.595	10.189	1.129	3.241	588	6.703	11.598		4.382	3.566	95.376	1.207.310
1967 M.M.	179.557		511.078	66.778	322.824	12.848	3.358	12.199	1.900	3.861	1.033	5.946	17.630		4.454	4.134	125.871	1.273.471
1966 M.M.	174.956	(2) 12.534	466.091	76.426	334.405	13.655	4.498	15.851	6.366	7.955	1.286	5.496	15.996	(3) 11.063	5.558	14.288	99.225	1.265.649
1964 M.M.	217.027	14.940	526.285	112.413	294.529	8.904	7.293	21.429	13.140	23.176	2.062	13.632	22.867	57.211	10.527	15.150	169.731	1.530.316
1962 M.M.	278.231	13.871	597.719	123.810	341.233	8.112	10.370	21.796	23.376	45.843	3.686	17.082	26.857	65.031	13.549	20.128	223.832	1.834.526
1960 M.M	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921 (1)		275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

N. B. — (1) Y compris le charbon fourni aux usines à gaz. — Daarin begrepen de aan de gasfabrieken geleverde steenkolen.

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité – Ovens in werking: Batteries / Batterijen	Fours en activité – Ovens in werking: Fours / Ovens	Charbon - Steenkolen (t): Reçu - Ontv.: Belge / Inheemse	Charbon - Steenkolen (t): Reçu - Ontv.: Etranger / Uitheemse	Charbon - Steenkolen (t): Enfourné / In de oven geladen	Huiles combustibles / Stookolie (t)	COKE - COKES (t): Production - Produktie: Gros coke / Dikke cokes > 80 mm	Production - Produktie: Autres / Andere	Production - Produktie: Total / Totaal	Consomm. propre / Eigen verbruik	Livr. au personnel / Levering aan pers.	Débit - Afzet: Sect. domest., artisanat et admin. publ. / Huis. sektor, kleinbedrijf en openb. diensten (2) / (3)	Débit - Afzet: Sidérurgie / IJzer- en staalnijverheid	Débit - Afzet: Centr. électr. publiques / Openb. elektr. centrales	Débit - Afzet: Transports / Vervoer	Débit - Afzet: Autres secteurs / Andere sektors	Débit - Afzet: Exportation / Uitvoer	Débit - Afzet: Total / Totaal	Stock fin de mois / Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés / Tewerkgestelde arbeid.
Sidér. - V. staalfabr.	32	1.128	363.602	261.598	651.642	(4)	410.185	87.244	497.429	164	876	—	—	—	—	—	—	—	383.320	2.379
Autres - Andere . .	9	250	79.212	48.439	138.358	(4)	83.433	22.918	106.351	—	1	—	—	—	—	—	—	—	126.938	782
Le Royaume - Het Rijk	41	1.378	442.814	310.037	790.000	(4)	493.618	121.162	603.780	164	877	1.204	505.229	—	759	26.644	55.493	589.329	510.258	3.161
1971 Juin - Juni . .	41	1.378	535.402	242.680	768.968	(4)	479.355	106.247	585.602	3	1.136	2.108	499.570	—	42	31.856	44.156	577.732	170.794	3.172
Mai - Mei . .	41	1.378	456.327	225.928	800.206	(4)	501.037	106.694	607.731	6	1.002	2.712	529.806	—	22	25.383	52.317	610.240	162.626	3.164
1970 Juillet - Juli .	41	1.378	521.577	360.247	881.824	(4)	519.953	116.501	636.454	211	1.460	5.243	477.139	200	413	47.913	55.381	586.313	117.402	3.168
1970 M.M. . . .	42	1.378	471.981	335.828	771.875	(4)	483.060	110.208	593.267	196	2.830	6.162	486.084	39	1.176	41.698	50.362	585.521	688.236	3.041
1969 M.M. . . .	41	1.379	515.282	266.488	781.952	(4)	503.144	100.930	604.075	367	3.066	9.084	513.846	21	903	39.480	40.250	563.335	82.874	3.039
1968 M.M.	43	1.431	510.733	269.531	785.596	(4)	494.007	109.853	603.590	282	3.397	11.318	493.621	29	1.186	40.536	55.880	502.570	118.142	3.165
1967 M.M. . . .	43	1.442	501.276	247.575	744.976	1.210	463.687	107.755	571.442	466	4.173	10.678	454.308	362	928	41.099	64.028	571.403	132.940	3.289
1966 M.M.	46	1.500	465.298	283.631	757.663	1.468	461.970	118.145	580.115	1.306	5.142	11.595 (2) / 1.342 (3)	442.680	117	1.010	44.278	66.884	567.906	188.726	3.524
1964 M.M.	49	1.581	520.196	283.612	805.311	840	485.178	131.291	616.429	1.759	5.640	13.562 / 1.833	483.554	83	1.209	48.159	59.535	607.935	161.531	3.998
1962 M.M.	13	1.439	581.012	198.200	778.073	951	481.665	117.920	599.585	6.159	5.542	14.405 / 2.342	473.803	159	1.362	46.384	53.450	591.905	217.789	4.310
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564 / 2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538 / 5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	— / —	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	— / —	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	— / —	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N.B. — (1) En hl. - In hl. — (2) Secteur domestique et artisanat - Huisbrand en kleinbedrijf. — (3) Administrations publiques - Openbare diensten. — (4) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

BELGIQUE — COKERIES — FABRIQUES D'AGGLOMERES — JUILLET 1971
BELGIE — COKESFABRIEKEN — AGGLOMERATENFABRIEKEN — JULI 1971

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production / Produktie	Consomm. propre / Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse Ammon. fabr.	Débit - Afzet: Sidérurgie / Staalnijverh.	Débit - Afzet: Autres industr. / Andere bedr.	Débit - Afzet: Distrib. publ. / Stadsgas	Sous-produits – Bijprodukten (t): Goudron brut / Ruwe teer	Ammoniaque / Ammoniak	Benzol
Sidérurg. - V. staalfabrieken .	219.872	115.165	18.868	86.204	28.918	3.433	17.841	4.138	3.799
Autres - Andere	50.087	22.562	—	—	28.099	—	4.022	841	369
Le Royaume - Het Rijk . . .	269.959	137.727	18.868	86.204	57.017	3.433	21.863	4.979	4.168
1971 Juin - Juni	264.908	136.217	20.226	87.188	53.435	4.531	22.160	4.918	4.284
Mai - Mei	273.735	140.857	21.191	88.387	53.097	7.709	22.460	5.065	4.913
1970 Juillet - Juli	274.923	139.681	24.186	68.264	32.824	38.445	20.543	3.935	4.665
1970 Juin - Juni	264.156	132.455	19.397	80.926	24.615	44.077	19.471	3.995	4.586
1969 M.M.	266.093	131.627	22.652	83.604	12.529	60.304	20.527	5.141	5.366
1968 M.M	273.366	131.861	32.096	81.331	7.286	76.002	21.841	5.874	5.567
1967 M.M.	260.580	122.916	36.041	78.819	4.197	75.772	21.176	6.229	4.923
1966 M.M.	262.398	124.317	47.994	71.338	7.323	76.315	21.297	6.415	5.053
1964 M.M.	282.815	132.949	75.748	69.988	6.267	77.530	23.552	6.764	5.470
1962 M.M.	280.103	128.325	69.423	17.162	7.589	82.950	23.044	6.891	5.239
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.63f

PERIODE / PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets / Eierkolen	Briquettes / Briketten	Total / Totaal	Consommation propre / Eigen verbruik (t)	Livraison au personnel / Lever. aan het personeel (t)	Mat. prem. Grondstoffen (t): Charbon / Steenkool	Brai / Pek	Ventes et cessions / Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois / Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés / Tewerkgestelde arbeid.
1971 Juil. - Juli.	17.156	535	17.691	324	5.106	17.514	1.586	10.605	21.641	—
Juin - Juni.	37.050	3.615	40.665	1.932	10.288	39.265	3.284	26.873	19.985	190
Mai - Mei.	46.583	2.374	48.957	773	7.920	32.959	2.507	21.851	18.413	234
1970 Juil. - Juli.	18.117	1.190	19.307	724	4.197	18.926	1.643	15.880	23.902	208
M.M. . . .	59.178	2.920	62.098	2.101	16.990	58.556	4.751	43.469	24.951	230
1969 M.M. . .	62.954	3.165	66.119	2.318	15.132	58.289	5.564	49.335	21.971	268
1968 M.M. . .	64.766	3.820	68.586	3.364	14.784	65.901	5.404	51.061	30.291	316
1967 M.M. . .	67.755	4.632	72.387	4.460	13.382	63.756	5.983	55.594	37.589	438
1966 M.M. . . .	75.315	5.645	80.950	2.316	16.191	78.302	6.329	65.598	48.275	482
1964 M.M. . . .	109.081	10.337	119.418	2.425	17.827	85.138	7.124	70.576	37.623	478
1962 M.M. . . .	119.386	14.134	133.520	2.920	16.708	127.156	10.135	114.940	5.315	577
1960 M.M. . . .	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1956 M.M. . . .	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1948 M.M. . . .	27.014	53.384	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M. . . .	39.742	102.948	142.690		—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M. . . .	—	—	217.387		—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE / BELGIE — BRAI / PEK t — JUILLET 1971 / JULI 1971

PERIODE	Quantités reçues / Ontvangen hoeveelheden: Orig. indig. / Inh. oorspr.	Importations / Invoer	Total / Totaal	Consomm. totale / Totaal verbruik	Stock fin du mois / Voorr. einde maand	Exportations / Uitvoer
1971 Juillet - Juli	1.084	—	1.084	1.586	6.825	358
Juin - Juni	3.716	—	3.716	3.284	7.327	248
Mai - Mei	2.723	—	2.723	2.507	6.809	—
1970 Juillet - Juli	1.270	335	1.605	1.643	5.755	166
M.M.	4.594	168	4.762	4.751	6.530	193
1969 M.M.	5.187	6	5.193	5.564	8.542	—
1968 M.M.	4.739	86	4.825	5.404	14.882	274
1967 M.M.	4.400	40	4.440	5.983	23.403	482
1966 M.M.	4.079	382	4.461	6.329	46.421	398
1964 M.M.	6.515	7.252	13.767	9.410	82.198	1.080
1962 M.M.	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1956 M.M.	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014

BELGIQUE / BELGIE — METAUX NON-FERREUX / NON FERRO-METALEN — JUIN 1971 / JUNI 1971

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten: Cuivre / Koper (t)	Zinc / Zink (t)	Plomb / Lood (t)	Etain / Tin (t)	Alum., Antim., Cadm., etc (t) / Alum., Antim., Cadm., enz. (t)	Poussières de zinc (t) / Zinkstof (t)	Total / Totaal (t)	Argent, or platine, etc. / Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Demi-finis - Half. pr.: Mét. préc. exc. / Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. / Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Ouvriers occupés / Te werk gestelde arbeiders
1971 Juin - Juni	26.804	17.979	9.912	511	488	3.915	59.609	93.350	41.452	3.192	15.939
Mai - Mei	27.642	18.767	9.349	506	524	3.934	60.722	82.753	38.981	3.279	16.039
Avril - April	25.928	16.143	8.078	514	487	3.825	54.975	70.748	37.635	1.849	16.124
1970 Juin - Juni	29.756	19.980	9.201	538	647	3.979	64.101	86.157	40.498	2.941	16.649
M.M.	29.423	19.563	3.707	477	585	8.673	62.428	76.259	36.333	3.320	16.689
1969 M.M.	25.077	21.800	9.366	557	594		57.393	121.561	36.007	2.451	16.462
1968 M.M.	28.409	20.926	9.172	497	482		59.486	85.340	32.589	1.891	15.881
1967 M.M.	26.489	18.944	8.983	514	419		55.349	41.518	29.487	1.981	16.330
1966 M.M.	25.286	20.976	7.722	548	596		55.128	37.580	32.828	2.247	18.038
1964 M.M.	23.844	18.545	6.943	576	640		50.548	35.308	29.129	1.731	17.510
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	638		44.839	31.947	22.430	1.579	16.461
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	648		43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	557		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

BELGIQUE-BELGIE — SIDER

PRODU

PERIODE / PERIODE	Hauts fourneaux en activité / Hoogovens in werking	Produits bruts / Ruwe produkten: Fonte / Gietijzer	Acier en lingots / Staalblokken	Acier moulé av. ébard. / Gegoten staal voor afboording	Produits demi-finis / Half-produkten: Pour relamin. belges / Voor Belg. herwalsers	Autres / Andere	Aciers marchands / Handelsstaal	Profilés / Profielstaal	Rails et accessoires / Spoorstaven en
1971 Juillet - Juli	39	908.172	1.046.228	4.626	47.431	66.806	177.710	69.138	3.4
Juin - Juni	(3)	910.721	(3)	(3)	76.068	101.990	223.925	78.007	3.0
Mai - Mei	39	950.923	1.119.403	7.755	43.906	67.743	210.575	72.881	2.5
1970 Juillet - Juli	41	895.685	1.012.197	5.040	46.418	136.336	164.024	70.395	2.6
M.M.	41	895.076	1.050.953	8.875	51.711	77.649	20.684	77.345	3.1
1969 M.M.	42	924.332	1.069.748	(3)	56.695	69.424	217.770	67.378	4.1
1968 M.M.	41	864.209	964.389	(3)	45.488	58.616	202.460	52.360	3.6
1967 M.M.	40	741.832	809.671	(3)	49.253	56.491	180.743	42.667	2.9
1966 M.M.	40	685.805	743.506	(3)	49.224	63.777	167.800	38.642	4.4
1964 M.M.	44	670.548	727.548	(3)	52.380	80.267	174.098	35.953	3.3
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6.9
1960 M.M.	53	546.061	595.060	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.3
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.3
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.8
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.3
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.4

N.B. — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudés - Gelaste pijpen. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Importations - Invoer (t)

Pays d'origine / Land van herkomst / Période / Periode / Répartition / Verdeling	Charbon / Steenkolen	Coke / Cokes	Agglomérés / Agglomeraten	Lignite / Bruikolen
C.E.C.A. - E.G.K.S.				
Allem. Occ. - W. Duitsl.	250.309	68.920	203	1.967
France - Frankrijk	17.010	2.655	—	—
Pays-Bas - Nederland	38.286	11.082	10.075	—
Total - Totaal	305.605	82.657	10.278	1.967
PAYS TIERS - DERDE LANDEN :				
Roy. Uni - Veren. Koninkrijk	3.829	1.081	—	—
E.U.A. - V.S.A.	102.467	—	—	—
URSS - USSR	13.707	—	—	—
Pologne - Polen	36.519	—	—	—
Allemagne orientale - Oost. Duitsland	—	—	—	—
Tchécoslovaquie - Tsjechoslovakije	—	—	—	—
Nord-Vietnam - Noord-Vietnam	—	—	—	—
Total - Totaal	156.522	1.081	—	—
Ens. Juillet - 1971 Samen Juli.	462.127	83.738	10.278	1.967
1971 Juin - Juni	471.427	91.327	14.618	3.351
Mai - Mei	402.614	106.067	15.227	3.099
1970 Juillet - Juli	613.683	140.288	21.624	2.430
M.M.	630.584	127.577	22.637	3.547
Repartition - Verdeling :				
1) Sect. dom. - Huisel. sektor.	106.763	31	10.278	1.967
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	462.364	83.707	—	—
3) Réexportation - Wederuit.	—	—	—	—
4) Mouv. stocks - Schom. voor.	— 237	—	—	—

Exportations - Uitvoer (t)

Destination / Land van bestemming	Charbons / Steenkolen	Cokes / Cokes	Agglomérés / Agglomeraten
CECA - EGKS			
Allemagne Occ. - W. Duitsl.	22.958	1.840	—
France - Frankrijk	7.357	11.439	1.524
Luxembourg - Luxemburg	—	2.589	—
Pays-Bas - Nederland	598	1.352	—
Total - Totaal	30.913	17.220	1.524
PAYS TIERS - DERDE LANDEN			
All. Or. - Oost-Duitsl.	—	4.994	—
Autriche - Oostenrijk	—	23	—
Finlande - Finland	—	1.000	—
Portugal - Portugal	—	8.278	—
Roumanie - Roemenië	—	1.000	—
Suède - Zweden	—	19.494	—
Suisse - Zwitserland	50	2.007	—
Divers - Allerlei	—	1.477	—
Total - Totaal	50	38.273	—
Ens. Juillet - 1971 Samen Juli.	30.963	55.493	1.524
1971 Juin - Juni	39.475	44.156	5.900
Mai - Mei	33.945	52.317	3.632
1970 Juillet - Juli	36.391	55.381	4.539
M.M.	44.106	50.362	7.618

ER- EN STAALNIJVERHEID

JUILLET-JULI 1971

DUCTIE t

Fil machine / Walsdraad	Tôles fortes / Dikke platen ≥ 4,76 mm	Tôles moyennes / Middeldikke platen 3 à 4,75 mm / 3 tot 4,75 mm	Larges plats / Universeel staal	Tôles fines noires / Dunne platen niet bekleed	Feuillards bandes à tubes / Bandstaal / Banden v. buizenstrip	Ronds et carrés pour tubes / Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers / Allerlei	Total des produits finis / Totaal der afgewerkte produkten	Produits finals / Verder bew. prod.: Tôles galv., plomb. et étamées / Verzinkte, verlode en vertinde platen	Tubes d'acier / Stalen buizen	Ouvriers occupés / Tewerkgestelde arbeiders
62.261	51.642	48.084	1.951	227.699	31.814	7.566	1.483	682.778	42.277	11.497	49.991
60.278	106.703	54.192	2.462	277.872	30.766	6.308	2.715	846.252	(3)	(3)	(3)
63.729	92.112	58.422	1.958	250.293	29.656	5.403	2.173	789.797	66.082	21.079	50.323
35.561	61.444	37.191	2.244	213.913	21.610	3.051	469	612.587	44.942	12.598	50.620
63.481	90.348	50.535	2.430	242.951	30.486	5.515	2.034	774.848	60.660	23.082	50.663
72.736	97.658	59.223	2.105	258.171	32.621	5.377	1.919	819.109	60.141	23.394	48.313
80.861	78.996	37.511	2.469	227.851	30.150	3.990	2.138	722.475	51.339	20.199	47.944
80.132	74.192	27.872	1.358	180.627	30.369	2.887	2.059	625.890	51.289	19.802	48.148
77.133	68.572	25.289	2.073	149.511	32.753	4.409	1.636	572.304	46.916	22.462	49.651
72.171	47.996	19.976	2.693	145.047	31.346	1.181	1.997	535.840	49.268	22.010	53.604
53.288	41.258	7.369	3.526	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
										(2)	
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

Production Produktie	Unité - Eenheid	Juillet - Juli 1971	Juin - Juni 1971	Juillet - Juli 1970	M.M. 1970
Porphyre - Porfier :					
Moëllons - Breuksteen . .	t	9.107	26.692	22.156	30.353
Concassés - Puin . . .	t	443.167	813.224	426.283	592.545
Petit granit - Hardsteen :					
Extrait - Ruw	m³	15.222	35.745	15.390	28.161
Scié - Gezaagd	m³	3.423	7.387	3.723	5.931
Façonné - Bewerkt . . .	m³	2.200	2.830	596	979
Sous-prod. - Bijprodukten	m³	13.715	33.126	15.100	23.242
Marbre - Marmer :					
Blocs équarris - Blokken .	m³	87	222	110	277
Tranches - Platen (20 mm)	m²	16.240	30.572	20.634	32.338
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . . .	t	885	498	1.133	1.706
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	7.608	(c)	17.734	19.436
Grès - Zandsteen :					
Moëllons bruts - Breukst.	t	7.770	30.597	17.609	21.293
Concassés - Puin . . .	t	108.259	205.201	86.721	125.583
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	53	(c)	221	232
Divers taillés - Diverse .	t	1.978	4.215	2.993	4.190
Sable - Zand :					
pr. métall. - vr. metaaln.	t	102.605	132.692	169.933	128.198
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	119.579	153.736	158.406	153.521
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	643.870	987.124	460.971	558.768
Divers - Allerlei . . .	t	147.975	198.240	102.972	147.986
Ardoise - Leisteen :					
Pr. toitures - Dakleien .	t	146	303	258	399
Schiste ard. - Leisteen .	t	38	306	115	201
Coticule - Slijpstenen . .	kg	1.770	714	1.870	2.069

Production Produktie	Unité - Eenheid	Juillet - Juli 1971	Juin - Juni 1971	Juillet - Juli 1970	M.M. 1970
Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :					
Gravier - Grind . .	t	197.254	390.017	244.839	355.858
Sable - Zand . . .	t	34.263	69.150	47.166	76.758
Calcaires - Kalksteen . .	t	1.846.313	2.254.291	1.972.621	785.564
Chaux - Kalk	t	233.202	202.081	220.058	209.882
Carbonates naturels - Natuurcarbonaat . . .	t	31.242	41.091	30.756	37.164
Dolomie - Dolomiet :					
crue - ruwe	t	132.205	158.981	123.194	125.286
frittée - witgegloeide .	t	27.132	29.206	29.159	31.030
Plâtres - Pleisterkalk . .	t	2.933	8.551	6.507	7.330
Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m²	60.540	1.096.122	944.519	929.037
Silex - Vuursteen :					
broyé - gestampt . . pavé - straatsteen . .	t	847	868	425	357
Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . .	t	25.531	46.306	21.487	27.723
Argiles - Klei	t	25.772	15.886	15.846	16.461
Personnel - Personeel :					
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		9.176	9.166	9.395	9.394

(c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

COMBUSTIBLES SOLIDES — C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE — JUILLET 1971
VASTE BRANDSTOFFEN — E.G.K.S. EN GROOT-BRITTANNIE — JULI 1971

PAYS LAND	Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovencokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
Allemagne Occ. - West-Duitsl.												
1971 Juil. - Juli.	8.690	135	208	3.747	3.099	21.50	32,78	32,38	2.418	166	2.134	2.750
1970 M.M. . . .	9.733	138	208	3.941	3.013	20,90	26.37	24.61	3.328	296	947	289
Juil. - Juli.	9.748	138	209	3.791	3.053	23,22	28,85	27,90	2.724	363	1.177	45
Belgique - België												
1971 Juil. - Juli.	596	26	36	2.261	1.522	14.08	16,73(1)	14,31(1)	604	18	275	510
1970 M.M. . . .	947	26	37	2.284	1.599	18.80	16,87(1)	14,63(1)	583	41	151	215
Juil. - Juli.	803	29	38	2.419	1.664	15,94	16,17(1)	13.92(1)	636	19	289	117
France - Frankr.												
1971 Juil. - Juli.	1.744	60	90	2.488	1.578	22,09			922	211	5.878	476
1970 M.M. . . .	3.113	66	98	2.643	1.694	21.26	12,13	8.53(2)	1.179	339	6.089	181
Juil. - Juli.	2.207	65	97	2.586	1.602	15.12	15,50	8,85(2)	1.214	281	7.033	126
Italie - Italië												
1971 Juil. - Juli.	20	0,7		2.300					600		20	
1970 M.M. . . .	25	0,8		2.991					586		12	
Juil. - Juli.												
Pays-B. - Nederl.												
1971 Juil. - Juli.	266	5,8		3.179					163		417	
1970 M.M. . . .	379	7,2		3.260					166		227	
Juil. - Juli.												
Communauté - Gemeenschap												
1971 Juil. - Juli.	11.806	224,6		3.535					5.368		10.815	
1970 M.M. . . .	14.196	237,2		3.436					5.844		9.967	
Juil. - Juli.												
Grande Bretagne - Groot-Brittannië				à front in front							en 1.000 t in 1.000 t	
1971 Sem. du 25 au 31-7 Week van 25 tot 31-7	1.615	221	283	7.288	2.005			16,35			8.369	
1970 Moy. hebd. Wekel. gem.	2.743	227	290	7.186	2.226			19,14			7.318	
Sem. du 19 au 25-7 Week van 19 tot 25-7	2.238	226	288	7.126	2.111			18,95			11.322	

N. B. — (1) Uniquement absences individuelles - Alléén individuele afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléén. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Coördinatiecentrum Reddingswezen
Instituut voor Veiligheid en Redding Hasselt

Année 1970
Rapport d'activité

Dienstjaar 1970
Aktiviteitsverslag

A. HAUSMAN *
A. SIKIVIE **

Nous donnons ci-après un aperçu des activités et des prestations les plus importantes du C.C.R. au cours de l'année 1970.

En plus des activités normales en rapport avec l'entraînement et l'éducation des sauveteurs et des chefs de base, nous avons effectué des recherches et des essais de différentes natures. La nature et les résultats de ces expériences ont été parfois publiés dans des documentations qui ont été communiquées au fur et à mesure aux membres de notre association et aux diverses personnes et organismes intéressés. Nous en donnons néanmoins un résumé très condensé dans le cadre de ce rapport.

Au cours de cette année, les activités du C.C.R. sont restées dans le domaine de la sécurité en général, c'est-à-dire que nous avons continué à organiser des séminaires de formation de sécurité pour le personnel de surveillance des charbonnages de Campine. Ces séminaires ont pour but de développer chez les individus l'esprit de sécurité.

Le C.C.R. remercie, à cette occasion, la direction de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » pour la complaisance avec laquelle elle nous accorde les moyens financiers pour l'accomplissement de notre tâche, ainsi que pour la collaboration que nous avons toujours rencontrée. Nous remercions aussi la « Katholieke Universiteit van Leuven - Université Catholique de Louvain » et le « Patrimoine de l'Université de Liège » pour avoir bien voulu s'associer à notre orga-

In het hiernavolgende verslag wordt een overzicht gegeven over de meest belangrijke aktiviteiten en prestaties van het C.C.R. in de loop van het dienstjaar 1970.

Buiten de normale aktiviteiten in verband met de opleiding en training der redders en der hoofden van de vertrekbasis, werden onderzoekingen en proefnemingen van diverse aard ondernomen. De aard en de resultaten ervan werden soms uiteengezet in dokumentaties en rapporten, die in de loop van het jaar aan de leden en aan andere geïnteresseerde organismen en personen werden overgemaakt. In het hiernavolgende aktiviteitsverslag worden zij nogmaals in beknopte vorm weergegeven.

In de loop van het dienstjaar in kwestie bleven de aktiviteiten van het C.C.R. tevens verruimd tot het domein van de veiligheid in het algemeen, t.t.z. dat werd voortgegaan met het organiseren van de veiligheidsseminaries voor het toezichthoudend personeel van de aangesloten steenkolenmijnen. Deze seminaries hebben de vorming tot aankweking van een veiligheidsgeest tot doel.

Het C.C.R. dankt langs deze weg de direktie van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen voor het bereidwillig ter beschikking stellen van de geldmiddelen, nodig tot een daadwerkelijke vervulling der maatschappelijke doelstellingen, alsmede voor de steun, welke ten allen tijde werd betoond. De « Katholieke Universiteit van Leuven — Université Catholique de Louvain » en het « Patrimoine de l'Université de Liège » wezen langs deze weg bedankt voor hun lidmaatschap, dat bij ver-

* Directeur — Direkteur.
** Secrétaire — Sekretaris.
C.C.R. Kempische Steenweg, 555 - 3500 Hasselt.

nisme et pour leur coopération réelle sous forme d'avis et d'assistance technique et scientifique lors de nos études et recherches.

Nos remerciements s'adressent aussi à tous les sauveteurs du bassin de Campine, ainsi qu'à tous ceux qui font partie des brigades de sauvetage. Le désintéressement dont ils font preuve par le fait de leur affiliation volontaire aux brigades de sauvetage, le sérieux qu'ils montrent lors des entraînements et des leçons, leur collaboration dans tous les domaines, leur connaissance et leur savoir, méritent une mention spéciale et sont tout à l'honneur de l'organisation du sauvetage de Campine.

Nous voulons aussi féliciter ici les participants aux séminaires de sécurité pour l'effort réalisé. Nous sommes convaincus qu'ils vont s'intégrer dans l'action générale pour la prévention des accidents et travailler de cette manière à l'amélioration des conditions de travail et de vie, but qui a toujours été poursuivi par la direction et autres responsables des charbonnages de Campine.

schillende gelegenheden tot daadwerkelijke medewerking kwam onder de vorm van deskundig advies en technische en wetenschappelijke assistentie bij studie en onderzoek van diverse aard.

Onze dank gaat tevens naar al de redders van het Kempische steenkolenbekken en naar al de andren, die van de reddingsbrigades deel uitmaken. De belangloosheid van hun vrijwillige aansluiting bij de diverse brigades, de door hen tijdens de trainingen en lessen betoonde ernst, hun onbaatzuchtige medewerking op alle gebied, hun kennis en kunde, verdienen alle lof en strekken de Kempische reddingsorganisaties tot eer.

De deelnemers aan de veiligheidsseminaries mogen gefeliciteerd voor de gedane inspanningen. Wij zijn er van overtuigd dat zij zich daadwerkelijk en volledig zullen inschakelen in de algemene aktie ter voorkoming van ongevallen en op deze wijze zullen medewerken aan de verbetering van de arbeids- en levensomstandigheden, waarvoor de direktie en andere verantwoordelijken van de Kempische steenkolenmijnen nooit iets onverlet hebben gelaten.

1. ENTRAINEMENT ET EDUCATION DES SAUVETEURS

A. Entraînement des sauveteurs

Tout comme au cours des années précédentes, nous avons poursuivi sans interruption l'entraînement des sauveteurs des charbonnages de Campine dans notre galerie d'exercice.

La périodicité des exercices est de neuf semaines pour la généralité des sauveteurs. Cinq sauveteurs par charbonnage, spécialement choisis, participent à deux exercices au cours de la période de neuf semaines.

Nous donnons dans le tableau I le détail de chaque exercice, ainsi que le nombre des participants.

Nous avons continué à admettre aux entraînements à température élevée les nouveaux sujets jugés aptes à y participer d'après les performances qu'ils ont réalisées aux températures normales. Ces sauveteurs participent aux exercices à température élevée (quelle qu'elle soit), mais avec un temps de prestation très réduit la première fois. Ce temps est augmenté progressivement de façon que ces sujets arrivent au temps de prestation normal en quatre ou cinq étapes.

1. DE OPLEIDING EN TRAINING DER REDDERS

A. De training der redders

Evenals in de loop der vorige jaren, werd de praktische training der redders van de aangesloten steenkolenmijnen in de oefengalerijen van het C.C.R. onverminderd voortgezet.

De periodiciteit van de trainingen bedraagt negen weken, met dien verstande dat vijf redders per aangesloten steenkolenmijn tweemaal in de loop van de negen weken voor training naar het C.C.R. afgevaardigd worden.

In de tabel I geven wij een detaillering van iedere oefening, met opgave van het aantal deelnemers.

Evenals in het verleden, werden de nieuwelingen, die, rekening houdend met hun verrichtingen tijdens de trainingen in normale klimatologische omstandigheden, geschikt bevonden werden om aan de oefeningen in hogere temperaturen deel te nemen, onmiddellijk in het programma der trainingen in verhoogde klimatologische omstandigheden ingeschakeld, welke ook de temperatuur dezer omstandigheden op dat ogenblik was, maar hierbij werd voor hun eerste deelname de duur van hun prestatie zeer beperkt gehouden. Deze duur wordt op progressieve wijze verhoogd, zodat deze redders na vier of vijf opleidingscyclussen een normale prestatie bereiken.

Datum (van-tot) / Date (de-à)	Opleidingsfaze F. / Phase F. / Cyclus C. — Cycle C.		Temperatuur in °C / Température en °C td / ts	tv / th	te / te (1)	Duur in minuten / Durée en minutes	Medische kontrole / Contrôle médical (2)	Psychologische test / Test psychologique (3)	Training / Exercice (4)	Aantal redders / Nombre de sauveteurs	Totaal / Total	Uitgesloten redders / Sauveteurs exclus: Medische redenen / Raisons médicales	Ontslag / Préavis	Nieuwe redders / Nouveaux sauveteurs
12-1-70 – 15-1-70	7 redders V.K.O. / 7 sauveteurs V.K.O. / 6 redders V.K.O. / 6 sauveteurs V.K.O.		35	32	32,3	70	A+B+C+D	J	K	13	13	0	0	0
N.B. : In deze periode werd, ter oorzake van stakingen van het arbeiderspersoneel van de steenkolenmijnen, slechts op twee dagen getraind. / A cause de grève du personnel ouvrier des charbonnages, cette période ne comptait que deux journées d'entraînement.														
19-2-70 – 13-4-70	F.6-C.6	V.K.O.	35	30	30,5	70	A+B+C+D	J	K	258	289	0	15	5
(Aanpassingsoefening na de stakingen — Exercice de réadaptation après grèves)														
16-4-70 – 20-4-70	F.6-C.6	N.K.O.	30	25	25,5	110	B+D	—	K	31				
23-4-70 – 18-6-70	F.6-C.7	V.K.O.	42	27	37,5	20	A+B+C+D+I	—	L	234	266	2	8	5
22-6-70 – 25-6-70	F.6-C.7	N.K.O.	30	25	25,5	110	B+D	J	X	32				
2-7-70 – 27-8-70	F.6-C.8	V.K.O.	(zie opmerking 5) (voir remarque 5)				A+B+C+D +E+F+G+H	—	M+N+O +P+Q+R +S+T+W	221	248	0	4	3
31-8-70 – 3-9-70	F.6-C.8	N.K.O.	30	25	25,5	110	B+D	—	X	27				
7-9-70 – 29-10-70	F.6-C.9	V.K.O.	(zie opmerking 5) (voir remarque 5)				A+B+C+D +E+F+G+H	J	M+N+O +P+Q+R +S+T+W	243	267	1	3	2
2-11-70 – 5-11-70	F.6-C.9	N.K.O.	30	25	25,5	110	B+D	—	X	24				
9-11-70 – 30-12-70	F.6-C.10	V.K.O.	35	32	32,3	60	A+B+C+D +E+F+G+H	J	U+V+W	240	268	0	1	8
4-1-71 – 7-1-71	F.6-C.10	N.K.O.	30	25	25,5	110	B+D	—	X	(28)				

Opmerkingen (1), (2), (3), (4) en (5) : zie de volgende bladzijde.
Remarques (1), (2), (3), (4) et (5) : voir page suivante.

N.K.O. = Normale klimatologische onstandigheden.
Conditions climatiques normales.

V.K.O. = Verhoogde klimatologische onstandigheden.
Conditions climatiques élevées.

OPMERKINGEN AANGAANDE DE TABEL I.

Opmerking 1: Volgens de formule van Bidlot en Ledent : te = 0,9 tv + 0,1 td.

Opmerking 2: Medische kontroles :

A = Vóór de oefening : meting van de polsslag bij rust.
B = Meting van de polsslag bij het begin, tijdens en op het einde van de training.
C = Na de oefening : meting van de polsslag na 10 minuten rekuperatie.
D = Meting van de rektale temperatuur vóór en na de training.
E = Meting van de polsslag na elke 5 minuten oefening.
F = Na de oefening : meting van de polsslag na 3 minuten rekuperatie.
G = Meting van de mond- of oortemperatuur gedurende de inspanning.
H = Meting van het gewichtsverlies.
I = Opname van een elektrokardiogram bij rust en na een bijkomende inspanning.

Opmerking 3: Psychologische test :

J = Opiniepeiling : subjektieve beoordeling van de vermoeidheid na de oefening.

Opmerking 4: Bijzonderheden betreffende de oefeningen : zie de hiernavolgende trainingstabel.

Opmerking 5: De oefening W op de cyclo-ergometer werd uitgevoerd om de vermoeidheidsindex, door het C.C.R. op punt gesteld, te vergelijken met de effektieve temperatuur volgens Yaglou.

De omstandigheden werden bepaald door :
— De effektieve temperatuur volgens Yaglou (kolom 1).
— De luchtsnelheid (kolom 2).
— De luchtvochtigheid (kolom 3).
— De droge en vochtige temperaturen (kolom 4).

Voor de oefeningen M, N, O, P, Q, R, S en T, die gelijktijdig werden uitgevoerd, werd de duur van de oefening (kolom 5) aangepast in funktie van de vochtige temperatuur.

REMARQUES CONCERNANT LE TABLEAU I.

Remarque 1 : Suivant la formule de Bidlot et Ledent : te = 0,9 tv + 0,1 td.

Remarque 2 : Contrôles médicaux :

A = Avant l'exercice : mesure de la fréquence cardiaque au repos.
B = Mesure de la fréquence cardiaque avant, pendant et après l'exercice.
C = Après l'exercice : mesure de la fréquence cardiaque après 10 minutes de récupération.
D = Mesure de la température rectale avant et après l'exercice.
E = Mesure de la fréquence cardiaque après chaque période de cinq minutes d'exercice.
F = Après l'exercice : mesure de la fréquence cardiaque après trois minutes de récupération.
G = Mesure de la température corporelle dans la bouche ou dans l'oreille après l'effort.
H = Mesure de la perte de poids.
I = Relèvement d'un électrocardiogramme pendant le repos et après un effort supplémentaire.

Remarque 3 : Test psychologique :

J = Appréciation subjective de la fatigue après l'exercice.

Remarque 4 : Particularités concernant les exercices : voir le tableau d'entraînement suivant.

Remarque 5 : L'exercice W sur cyclo-ergomètre a été fait afin de pouvoir comparer l'index de fatigue, mis au point par le C.C.R., avec la température effective, calculée suivant Yaglou.

Les conditions de l'entraînement étaient définies en tenant compte de :
— La température effective, calculée suivant Yaglou (colonne 1).
— La vitesse de l'air (colonne 2).
— L'humidité de l'air (colonne 3).
— Les températures sèches et humides (colonne 4).

La durée des exercices M, N, O, P, Q, R, S et T. qui ont été faits simultanément, a été fixée en fonction de la température humide (colonne 5).

Bijzondere opgave aangaande de oefeningen.

1 te Yaglou in °C	2 Luchtsnelheid m/s	3 Luchtvochtigheid %	4 td (°C)	tv	5 Duur min	6 Trainingstype
32	2,80	76,9	37,0	33,0	45	T
32	2,80	50,4	41,0	31,3	60	R
32	1,50	87,0	35,0	33,0	45	T
32	1,50	52,7	40,0	31,0	65	Q
32	0,50	80,9	35,0	32,0	50	S
32	0,50	60,7	38,0	31,0	65	Q
30	2,80	80,9	35,0	32,0	50	S
30	2,80	54,3	38,4	30,0	75	P
30	1,50	64,6	36,0	30,0	75	P
30	1,50	51,3	38,0	29,0	90	O
30	0,50	82,2	33,0	30,3	65	Q
30	0,50	60,1	36,0	29,0	90	O
28	2,80	73,6	34,2	30,0	75	P
28	2,80	51,8	36,7	28,0	100	N
28	1,50	61,1	34,5	28,0	100	N
28	1,50	50,2	35,9	27,0	120	M
28	0,50	75,5	31,7	28,0	100	N
28	0,50	47,1	35,5	26,0	120	M

Données spéciales concernant les exercices.

1 te Yaglou °C	2 Vitesse de l'air m/s	3 Humidité de l'air %	4 ts (°C)	th	5 Durée min	6 Exercice
32	2,80	76,9	37,0	33,0	45	T
32	2,80	50,4	41,0	31,3	60	R
32	1,50	87,0	35,0	33,0	45	T
32	1,50	52,7	40,0	31,0	65	Q
32	0,50	80,9	35,0	32,0	50	S
32	0,50	60,7	38,0	31,0	65	Q
30	2,80	80,9	35,0	32,0	50	S
30	2,80	54,3	38,4	30,0	75	P
30	1,50	64,6	36,0	30,0	75	P
30	1,50	51,3	38,0	29,0	90	O
30	0,50	82,2	33,0	30,3	65	Q
30	0,50	60,1	36,0	29,0	90	O
28	2,80	73,6	34,2	30,0	75	P
28	2,80	51,8	36,7	28,0	100	N
28	1,50	61,1	34,5	28,0	100	N
28	1,50	50,2	35,9	27,0	120	M
28	0,50	75,5	31,7	28,0	100	N
28	0,50	47,1	35,5	26,0	120	M

OPMERKING 4 BIJ DE TABEL I

AARD VAN DE TRAINING	K	O_2	L	O_2	M	O_2	N	O_2	O	O_2	P	O_2	Q	O_2
— Afstand afgelegd in galerijen van:														
2,20 m hoogte	358 m	6,09	60 m	1,00	952 m	16,36	894 m	15,27	714 m	12,27	596 m	10,18	476 m	8,18
1,80 m hoogte	232 m	4,00	48 m	0,83	544 m	9,40	552 m	9,53	408 m	7,05	368 m	6,35	272 m	4,70
1,50 m hoogte	232 m	5,98	48 m	1,24	544 m	14,04	552 m	14,24	408 m	10,53	368 m	9,49	272 m	7,02
1,20 m hoogte	58 m	2,98	12 m	0,64	136 m	6,82	138 m	7,03	102 m	5,11	92 m	4,69	68 m	3,41
0,90 m hoogte	232 m	13,89	48 m	2,85	544 m	32,74	552 m	33,11	408 m	24,55	368 m	22,07	272 m	16,37
0,70 m hoogte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— Totale afstand in meter	1112 m		216 m		2720 m		2688 m		2040 m		1792 m		1360 m	
— Afstand afgelegd op de hellingen	40 m	2,42	40 m	2,53	160 m	10,12	60 m	3,96	120 m	7,59	40 m	2,24	40 m	2,24
— Afstand afgelegd op de ladders	54 m	8,17	36 m	4,67	72 m	9,34	81 m	8,75	54 m	7,00	54 m	8,17	54 m	8,17
— Arbeidsprestatie aan de dynamometers in kgm	2000	3,60	1000	1,80	2250	4,10	—	—	1500	2,70	1000	1,80	2000	3,60
— Arbeidsprestatie op de cyclo-ergometer in Watt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— Tijd voor metingen en rustperioden	34'42"	15,62	10'06"	4,45	38'33"	17,35	23'21"	10,51	29'06"	13,10	23'06"	10,40	23'30"	10,58
— Totaal zuurstofverbruik in liters		62,75		20,01		120,27		102,40		89,90		75,39		64,27
— Totale duur der oefening in minuten	70'		20'		120'		100'		90		75		65	
— Gemiddeld zuurstofverbruik in l/min	0,89	0,90		1,00		1,00		1,00	0,99	1,00		1,00	0,99	1,00

REMARQUE 4 CONCERNANT LE TABLEAU 1

NATURE DE L'EXERCICE	K	O_2	L	O_2	M	O_2	N	O_2	O	O_2	P	O_2	Q	O_2
— Distance parcourue dans les galeries de:														
2,20 m de hauteur	358 m	6,09	60 m	1,00	952 m	16,36	894 m	15,27	714 m	12,27	596 m	10,18	476 m	8,18
1,80 m de hauteur	232 m	4,00	48 m	0,83	544 m	9,40	552 m	9,53	408 m	7,05	368 m	6,35	272 m	4,70
1,50 m de hauteur	232 m	5,98	48 m	1,24	544 m	14,04	552 m	14,24	408 m	10,53	368 m	9,49	272 m	7,02
1,20 m de hauteur	58 m	2,98	12 m	0,64	136 m	6,82	138 m	7,03	102 m	5,11	92 m	4,69	68 m	3,41
0,90 m de hauteur	232 m	13,89	48 m	2,85	544 m	32,74	552 m	33,11	408 m	24,55	368 m	22,07	272 m	16,37
0,70 m de hauteur	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— Distance totale en mètres	1112 m		216 m		2720 m		2688 m		2040 m		1792 m		1360 m	
— Longueur des plans inclinés	40 m	2,42	40 m	2,53	160 m	10,12	60 m	3,96	120 m	7,59	40 m	2,24	40 m	2,24
— Hauteur d'échelle montée	54 m	8,17	36 m	4,67	72 m	9,34	81 m	8,75	54 m	7,00	54 m	8,17	54 m	8,17
— Travail effectué au dynamomètre en kgm	2000	3,60	1000	1,80	2250	4,10	—	—	1500	2,70	1000	1,80	2000	3,60
— Travail effectué au cycloergomètre en Watt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— Temps de mesure et de repos	34'42"	15,62	10'06"	4,45	38'33"	17,35	23'21"	10,51	29'06"	13,10	23'06"	10,40	23'30"	10,58
— Consommation totale d'O_2 en litres		62,75		20,01		120,27		102,40		89,90		75,39		64,27
— Durée totale de l'exercice en minutes	70'		20'		120'		100'		90		75		65	
— Consommation moyenne d'O_2 en litres/min	0,89	0,90		1,00		1,00		1,00	0,99	1,00		1,00	0,99	1,00

OPMERKING 4 BIJ DE TABEL I (vervolg)

AARD VAN DE TRAINING	R	O_2	S	O_2	T	O_2	U	O_2	V	O_2	W	O_2	X	O_2
— Afstand afgelegd in galerijen van:														
2,20 m hoogte	476 m	8,18	298 m	5,09	298 m	5,09	358 m	6,09	894 m	15,27	—	—	537 m	9,14
1,80 m hoogte	272 m	4,70	184 m	3,18	184 m	3,18	232 m	4,00	552 m	9,53	—	—	348 m	5,74
1,50 m hoogte	272 m	7,02	184 m	4,75	184 m	4,75	232 m	5,98	552 m	14,24	—	—	348 m	8,58
1,20 m hoogte	68 m	3,41	116 m	2,34	116 m	2,34	58 m	2,98	138 m	7,03	—	—	87 m	4,47
0,90 m hoogte	272 m	16,37	184 m	11,04	184 m	11,04	232 m	13,89	552 m	33,11	—	—	348 m	20,83
0,70 m hoogte	—	—	68 m	5,72	34 m	2,86	68 m	5,72	—	—	—	—	82 m	6,92
— Totale afstand in meter	1360 m		1034 m		1000 m		1180 m		2688 m		—	—	1750 m	
— Afstand afgelegd op de hellingen	80 m	5,06	60 m	3,56	60 m	3,56	40 m	2,42	60 m	3,96	—	—	60 m	3,96
— Afstand afgelegd op de ladders	36 m	4,67	27 m	4,09	27 m	4,09	54 m	8,17	81 m	8,75	—	—	54 m	7,00
— Arbeidsprestatie aan de dynamometers in kgm	1000	1,80	500	0,90	500	0,90	1000	1,80	—	—	—	—	1500	2,70
— Arbeidsprestatie op de cyclo-ergometer in Watt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3×100 1×120	67,50 27,00	—	—
— Tijd voor metingen en rustperioden	19'24"	8,63	18'24"	8,28	15'39"	7,04	21'06"	9,50	43'21"	19,51	48'	21,60	58'51"	26,48
— Totaal zuurstofverbruik in liters		59,84		48,95		44,85		60,55		111,40		116,10		95,82
— Totale duur der oefening in minuten	60'		50'		45'		60'		120'		108'		110'	
— Gemiddeld zuurstofverbruik in l/min	0,99	1,00	0,98	1,00	0,99	1,00		1,00	0,92	0,90		1,07		0,90

— O_2 = zuurstofverbruik in liters.
— Totaal aantal oefeningen van 12.1.1970 tot en met 30.12.1970 : 1.323.
In dit aantal zijn inbegrepen de oefeningen van de redders die tweemaal per opleidings cyclus oefenen.

REMARQUE 4 CONCERNANT LE TABLEAU 1 (suite)

NATURE DE L'EXERCICE	R	O_2	S	O_2	T	O_2	U	O_2	V	O_2	W	O_2	X	O_2
— Distance parcourue dans les galeries de :														
2,20 m de hauteur	476 m	8,18	298 m	5,09	298 m	5,09	358 m	6,09	894 m	15,27	—	—	537 m	9,14
1,80 m de hauteur	272 m	4,70	184 m	3,18	184 m	3,18	232 m	4,00	552 m	9,53	—	—	348 m	5,74
1,50 m de hauteur	272 m	7,02	184 m	4,75	184 m	4,75	232 m	5,98	552 m	14,24	—	—	348 m	8,58
1,20 m de hauteur	68 m	3,41	116 m	2,34	116 m	2,34	58 m	2,98	138 m	7,03	—	—	87 m	4,47
0,90 m de hauteur	272 m	16,37	184 m	11,04	184 m	11,04	232 m	13,89	552 m	33,11	—	—	348 m	20,83
0,70 m de hauteur	—	—	68 m	5,72	34 m	2,86	68 m	5,72	—	—	—	—	82 m	6,92
— Distance totale en mètres	1360 m		1034 m		1000 m		1180 m		2688 m		—	—	1750 m	
— Longueur des plans inclinés	80 m	5,06	60 m	3,56	60 m	3,56	40 m	2,42	60 m	3,96	—	—	60 m	3,96
— Hauteur d'échelle montée	36 m	4,67	27 m	4,09	27 m	4,09	54 m	8,17	81 m	8,75	—	—	54 m	7,00
— Travail effectué au dynamomètre en kgm	1000	1,80	500	0,90	500	0,90	1000	1,80	—	—	—	—	1500	2,70
— Travail effectué au cycloergomètre en Watt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3×100 1×120	67,50 27,00	—	—
— Temps de mesure et de repos	19'24"	8,63	18'24"	8,28	15'39"	7,04	21'06"	9,50	43'21"	19,51	48'	21,60	58'51"	26,48
— Consommation totale d'O_2 en litres		59,84		48,95		44,85		60,55		111,40		116,10		95,82
— Durée totale de l'exercice en minutes	60'		50'		45'		60'		120'		108'		110'	
— Consommation moyenne d'O_2 en litres/min	0,99	1,00	0,98	1,00	0,99	1,00		1,00	0,92	0,90		1,07		0,90

— O_2 = consommation d'oxygène en litres.
— Nombre total des exercices du 12.1.1970 jusqu'au 30.12.1970 : 1.323.
Ce nombre comprend les exercices des sauveteurs qui sont entraînés deux fois par cycle.

B. Instruction qui comprend des leçons théoriques et des exercices pratiques

Le tableau II donne le détail des leçons théoriques et des exercices pratiques. L'instruction donnée l'après-midi a été confiée partiellement aux ingénieurs-sauveteurs présents, ceci en présence des moniteurs du C.C.R. Comme précédemment, le texte de toutes les leçons données a été reproduit sur stencil.

La partie traitant des « Moyens pour combattre un feu » du « Cours pour Sauveteurs » a été complètement revue et distribuée aux sauveteurs au cours de l'année 1970.

B. De opleiding der redders met theoretisch onderricht en praktische oefeningen

De hiernavolgende tabel 2 geeft een nadere detaillering van het theoretisch onderricht en van de praktische oefeningen, die aan de redders opgelegd worden. Het namiddagonderricht wordt gedeeltelijk gegeven door de aanwezige ingenieurs-redders, zulks in aanwezigheid van de monitors van het C.C.R.

Evenals in de vorige jaren, werden ook nu nog de gegeven lessen gestencileerd en onder die vorm aan iedere redder meegegeven.

Het bundel « Brandbestrijdingsmiddelen » van de « Kursus voor Redders » werd volledig herwerkt en het hernieuwde bundel werd in de loop van het dienstjaar 1970 aan al de leden van de Kempische reddingsbrigades ter hand gesteld.

TABLEAU 2

LEÇONS THEORIQUES ET EXERCICES PRATIQUES POUR SAUVETEURS

Phase 6 - Cycle 6 :

— Utilisation du détecteur multigaz « Dräger 19/31 ».
— Placement d'attelles en cas de fractures.
— a) Mesure de la section de canars de ventilation.
  b) Mesure de la vitesse de l'air au moyen de tubes fumigènes, mètre et montre.

Phase 6 - Cycle 7 :

— Mesure de sections.
— L'importance de la relaxation.
— Utilisation du matériel pour la construction de barrages en plâtre selon la méthode hydraulique.

Phase 6 - Cycle 8 :

— Répétition générale concernant la formation à l'esprit de sécurité (sous forme de discussion de groupe).

Phase 6 - Cycle 9 :

— Mesures de sections et de débit.
— Premiers soins lors d'hémorragies.
— Exercice pratique d'utilisation du téléphone avec un masque couvre-face.

Phase 6 - Cycle 10 :

— Utilisation de psychromètres, mesure de la température et calcul de la température effective.
— Application de la respiration artificielle suivant la méthode « bouche-à-bouche ».
— Renseignements concernant l'emploi des appareils respiratoires « Dräger BG 160 A » et « Dräger BG 172 ».

TABEL 2

THEORETISCHE LESSEN EN PRAKTISCHE OEFENINGEN VOOR REDDERS

Faze 6 - Cyclus 6 :

— Het gebruik van de multigasdetektor « Dräger 19/31 ».
— Het spalken van beenbreuken.
— a) Het berekenen van de sektie van een luchtkoker.
  b) Het meten van de luchtsnelheid met behulp van rookbuisje, meter en uurwerk.

Faze 6 - Cyclus 7 :

— Het opmeten van een sektie.
— Het belang van de relaxatie.
— Inlichtingen over en werking van de installatie voor het oprichten van gipsdammen volgens het hydraulische systeem.

Faze 6 - Cyclus 8 :

— Algemene herhaling van de veiligheidsbeginselen (groepsbespreking).

Faze 6 - Cyclus 9 :

— Het uitvoeren van sektie- en debietmetingen.
— Het stelpen van bloedingen.
— Praktische oefening in het voeren van telefoongesprekken bij het dragen van een ademhalingsmasker.

Faze 6 - Cyclus 10 :

— Het gebruik van de verschillende psychrometers, het meten van de temperatuur en het berekenen van de effektieve temperatuur.
— Het toedienen van de kunstmatige ademhaling volgens de methode « mond-tegen-mond ».
— Praktische wenken voor het gebruik van de ademhalingstoestellen « Dräger BG 160 A » en « Dräger BG 172 ».

C. Age moyen des sauveteurs du bassin de Campine

En 1970, l'âge moyen des sauveteurs de Campine se situait comme suit :

— Age moyen de tous les sauveteurs : 33,4 ans.

— Age moyen des sauveteurs qui sont entraînés aux travaux à température élevée : 33,7 ans.

— Age moyen des sauveteurs qui sont entraînés deux fois par cycle d'entraînement : 33,3 ans.

— Age moyen des sauveteurs entraînés à température ordinaire : 31,0 ans.

N.B. — En date du 31.12.1970, il y avait 271 sauveteurs en activité dans les charbonnages du bassin houiller de Campine, dont 240 sont entraînés en conditions climatiques élevées et 31 en conditions climatiques normales. Du total général, 18,1 % étaient âgés de 40 ans et plus.

D. Incidents au cours des exercices

Au cours de l'année 1970, aucun incident au cours des exercices n'est à signaler.

2. INSTRUCTION ET ENTRAINEMENT DES CHEFS DE BASE

Au cours de l'année 1970, les chefs de base ont assisté cinq fois aux leçons et travaux pratiques donnés à leur intention au C.C.R. Nous avons noté 136 présences sur un total possible de 150.

La périodicité de l'entraînement des chefs de base est la même que celle des sauveteurs. L'instruction des chefs de base comporte :

- Au cours de la matinée (avec et sous la conduite des préposés à l'entretien des appareils de sauvetage du C.C.R. et des charbonnages) :
  - Manipulation des appareils respiratoires.
  - Préparation des sauveteurs avant le départ pour l'exercice.
  - Exercice pratique de contrôle de l'étanchéité des appareils respiratoires.
- Au cours de l'après-midi (en partie avec les sauveteurs) :
  - Instruction concernant les premiers soins en cas d'accident.
  - Principe de fonctionnement des divers appareils respiratoires.
  - Manipulation des appareils respiratoires.
  - Exercices pratiques de communication téléphonique avec sauveteurs, porteurs d'un masque couvre-face.

C. Gemiddelde ouderdom van de redders van het Kempische steenkolenbekken

De gemiddelde ouderdom der redders van het Kempische steenkolenbekken bedroeg in het jaar 1970 :

— Van alle redders samen : 33,4 jaar.

— Van de redders die in verhoogde klimatologische omstandigheden trainen : 33,7 jaar.

— Van de redders die tweemaal per opleidingscyclus in verhoogde klimatologische omstandigheden trainen : 33,3 jaar.

— Van de redders die in normale klimatologische omstandigheden trainen : 31,0 jaar.

N.B. — Op datum van 31.12.1970 telde het Kempische steenkolenbekken 271 redders in aktieve dienst, waarvan er 240 in verhoogde en 31 in normale klimatologische omstandigheden trainen. Van het totale aantal waren er op die datum 18,1 % van 40 jaar en ouder.

D. Incidenten tijdens de training der redders

In de loop van het maatschappelijk dienstjaar 1970 deden zich tijdens de trainingen van de redders geen noemenswaardige incidenten voor.

2. DE OPLEIDING EN TRAINING VAN DE HOOFDEN VAN DE VERTREKBASIS

Tijdens het dienstjaar 1970 werden de hoofden van de vertrekbasis vijfmaal voor bijwoning van lessen en voor uitvoering van praktische werken naar het C.C.R. opgeroepen. Voor genoemd dienstjaar werden aldus 136 aanwezigheden genoteerd op een totaal van 150 mogelijke aanwezigheden.

De periodiciteit van de training van de hoofden van de vertrekbasis is dezelfde als deze van de redders.

Het onderricht van de hoofden van de vertrekbasis omvatte :

- In de voormiddag (samen met en onder de leiding van de aangestelden tot het onderhoud der reddingsapparaten van het C.C.R. en van de aanwezige steenkolenmijnen) :
  - Manipulatie van ademhalingstoestellen.
  - Leiding bij het klaarmaken der redders voor de training.
  - Richtlijnen voor de kontrole van de dichtheid der ademhalingstoestellen.
- In de namiddag (gedeeltelijk samen met de redders) :
  - Onderricht in Eerste-Hulp-Bij-Ongevallen.
  - Principes betreffende de diverse ademhalingstoestellen.
  - Manipulatie van ademhalingstoestellen.
  - Praktische oefeningen in het voeren van telefoongesprekken met redders die een vollegelaatsmasker dragen.

— Répétition générale concernant la formation de l'esprit de sécurité (discussion de groupe).
— Utilisation du matériel pour la construction de barrages en plâtre selon la méthode hydraulique.
— Mesure de la section de canars de ventilation.
— Mesure de la vitesse de l'air au moyen de tubes fumigènes, mètre et montre.

3. ACTIVITES CONCERNANT LA FORMATION A L'ESPRIT DE SECURITE

Des séminaires de formation à l'esprit de sécurité ont été organisés en 1970. Ces séminaires sont donnés sous forme de discussion de groupe. Les groupes se composent d'environ douze personnes qui restent pendant toute la durée du séminaire sous la conduite du même moniteur.

Généralement nous recevons simultanément deux groupes au C.C.R. Pour des raisons d'organisation, les séminaires ont été donnés sur place au personnel de deux charbonnages de Campine ; là aussi, les participants sont sous la conduite d'un moniteur du C.C.R.

Les séminaires organisés au cours de l'année 1970 à l'intention du personnel de maîtrise du fond des mines de Campine ont été suivis par 408 personnes, soit :

— 78 du siège Beringen.
— 85 du siège Eisden.
— 76 du siège Waterschei.
— 99 du siège Winterslag.
— 70 du siège Zolder-Houthalen.

Pendant le huitième cycle de la sixième phase d'entraînement, les membres des brigades de sauvetage des charbonnages du bassin houiller de la Campine ont assisté pendant l'après-midi des journées d'exercice à une répétition générale de la formation à l'esprit de sécurité. Cette répétition a été suivie par 173 personnes.

Les activités annexes au C.C.R. au point de vue action sécurité pendant l'année 1970 sont les suivantes :

— Le C.C.R. a reçu périodiquement, par l'entremise de « Via Secura », une provision d'affiches concernant la sécurité routière. Ces affiches ont été partagées entre les différents sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » où elles ont été exposées.
— Le C.C.R. a mis sa salle de conférence à la disposition de la section Limbourg de la « Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België » pour organiser une journée d'étude sur le thème « installations électriques dans des conditions spéciales » (5.4.1970) et une deuxième journée d'étude sur le thème « la raison de la protection des yeux » (27.10.1970).

— Algemene herhaling der veiligheidsbeginselen (groepsbespreking).
— Inlichtingen over en werking van de installatie voor het oprichten van gipsdammen volgens het hydraulische systeem.
— Berekenen van de sektie van een luchtkoker.
— Meten van de luchtsnelheid met behulp van een rookbuisje, meter en uurwerk.

3. AKTIVITEITEN OP HET GEBIED VAN DE VEILIGHEIDSPROMOVERING

Ook in de loop van het dienstjaar 1970 werden nog veiligheidsseminaries ingericht. Zij worden gehouden onder de vorm van groepsbesprekingen. Iedere groep telt ongeveer 12 personen, die gedurende de gehele duur van het seminarie onder de leiding van steeds dezelfde monitor blijven.

Op het C.C.R. zijn over het algemeen twee groepen gelijktijdig aanwezig. Om redenen van bedrijfsorganisatorische aard worden op twee Kempische steenkolenmijnen de veiligheidsseminaries ter plaatse gehouden, maar ook daar staan de deelnemers onder de leiding van een monitor van het C.C.R.

De voor het toezichthoudend personeel van de ondergrondse werken van de Kempische steenkolenmijnen georganiseerde veiligheidsseminaries werden in de loop van het dientsjaar 1970 bijgewoond door 408 personen, hetzij :

— 78 van de bedrijfszetel Beringen.
— 85 van de bedrijfszetel Eisden.
— 76 van de bedrijfszetel Waterschei.
— 99 van de bedrijfszetel Winterslag.
— 70 van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.

In de loop van de achtste cyclus van de zesde opleidingsfaze werd in de namiddag van iedere trainingsdag een algemene herhaling van de veiligheidsbeginselen aan de leden van de Kempische koolmijnreddingsbrigades gegeven. Deze herhaling werd door 173 personen bijgewoond.

Op het gebied van de veiligheidspromovering waren de verdere aktiviteiten van het C.C.R. in de loop van hen dienstjaar 1970 de volgende :

— Het C.C.R. ontving af en toe een voorraad veiligheidsaffichen, door « Via Secura » uitgegeven en verspreid ter bevordering van het veilig wegverkeer. De ontvangen affichen werden door het C.C.R. steeds verdeeld over de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en zij werden aldaar uitgehangen.
— Het C.C.R. stelde zijn konferentiezaal ter beschikking van de Afdeling Limburg van de Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België om op datum van 15.4.1970 een studiedag te organiseren onder het thema « Elektrische installaties in bijzondere omstandigheden » en op datum van 27.10.1970 voor een andere studiedag met als thema « Heeft oogbescherming nog zin ? ».

— Le C.C.R. a mis sa petite salle de conférence à la disposition du Comité de Direction de la section Limbourg de la « Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België » pour ses réunions périodiques. L'Ingénieur Chef des Services de Sécurité de la division Zolder du Siège Zolder-Houthalen de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen », le Directeur et le Secrétaire du C.C.R. font partie de ce Comité de Direction.

— Tout comme le C.C.R. se charge de la commande de pièces de rechange pour les appareils respiratoires et pour le matériel de sauvetage, il s'est chargé des démarches avec les fabricants des panneaux de signalisation pour les travaux du fond. Des livraisons de ces panneaux ont été faites à quelques sièges d'exploitation.

— Le Directeur du C.C.R. est membre du Groupe de Travail du « Limburgs Provinciaal Veiligheidscomité » chargé de l'organisation de séminaires de sécurité pour certains groupes de personnes.
Ces séminaires sont résidentiels. Ils ont une durée de trois jours et se tiennent au « Ontmoetingscentrum » à Diepenbeek.
Deux séminaires ont été organisés en 1970, notamment pour les préposés à la sécurité de l'industrie de la construction.

— Pendant l'année 1970, le C.C.R. s'est encore chargé du rassemblement des données concernant les statistiques mensuelles des accidents de travail dans les charbonnages de Campine, ainsi que de la rédaction des tableaux mensuels reprenant toutes les statistiques demandées.

— Le C.C.R. a réalisé une installation pour le contrôle des ceintures de sécurité. Lors des essais, chaque D de la ceinture est soumis à un effort de traction de 800 kg.
En 1970, quatre ceintures du siège Eisden et treize ceintures du siège Zolder-Houthalen de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » ont été soumises à l'épreuve de traction.

— Le C.C.R. a reçu une provision de dépliants « In geval van vergiftiging weet U wat U moet doen ? » du Centre National Anti-Poisons. Ces dépliants ont été partagés entre les sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ».

4. TRAVAUX DE LABORATOIRE

A. Analyse des gaz

Au cours de l'année 1970, 188 analyses complètes de gaz ont été effectuées dans les laboratoires du C.C.R. :

— 2 pour le siège Beringen.

— Het C.C.R. bleef zijn klein vergaderlokaal ter beschikking stellen voor het houden van periodieke bestuursvergaderingen van de Afdeling Limburg van de Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België. Het Hoofd van de Veiligheidsdiensten van de Afdeling Zolder van de Bedrijfszetel Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en de Direkteur en de Sekretaris van het C.C.R. maken deel uit van het dagelijks bestuur van deze Vereniging.

— Evenals zulks gedaan wordt voor hetgeen betreft de bestellingen van onderdelen en vervangstukken voor ademhalingstoestellen en voor nog ander reddingsmaterieel, heeft het C.C.R. zich ook verder belast met de onderhandelingen met fabrikanten van veiligheidssignalisatieplaten voor de onder-ondergrondse werken. Aan enkele Kempische bedrijfszetels werden in dit verband leveringen verricht.

— De Direkteur van het C.C.R. is lid van de werkgroep van het Limburgs Provinciaal Veiligheidscomité, belast met de inrichting van veiligheidsseminaries voor bepaalde groepen van mensen.
Deze veiligheidsseminaries zijn residentieel. Zij hebben een duur van drie dagen en worden gehouden in het « Ontmoetingscentrum » te Diepenbeek.
In de loop van het jaar 1970 werden twee zulke seminaries georganiseerd, namelijk voor de veiligheidsverantwoordelijken van het bouwbedrijf.

— Ook in de loop van het dienstjaar 1970 heeft het C.C.R. zich nog verder belast met het verzamelen van de gegevens van de Kempische bedrijfszetels aangaande de maandelijkse arbeidsongevallenstatistieken en met het opstellen van de desbetreffende verzamelstaten.

— Het C.C.R. ontwierp en bouwde een installatie voor het uitvoeren van belastingsproeven op veiligheidsgordels. Bij het testen van de veiligheidsgordels worden deze om een houten cylinder gespannen en wordt ieder D-stuk met een kracht van 800 kg belast.
In de loop van het dienstjaar 1970 werden vier veiligheidsgordels van de bedrijfszetel Eisden en dertien veiligheidsgordels van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen aan de geplande test onderworpen.

— Het C.C.R. bezorgde aan iedere Kempische bedrijfszetel een voorraad folders « In geval van vergiftiging .... weet U wat U moet doen ? », uitgegeven door het Belgische Antivergift Centrum.

4. LABORATORIUMWERK

A. Gasanalyses

In de loop van het dienstjaar 1970 werden in het laboratorium van het C.C.R. 188 volledige gasanalyses uitgevoerd :

— 2 voor de bedrijfszetel Beringen.

— 52 pour le siège Waterschei.
— 67 pour le siège Zolder-Houthalen.
— 6 pour le Corps des Mines de Hasselt.
— 7 pour autres organismes.
— 44 pour recherches faites au C.C.R.

B. Contrôle et réparation des grisoumètres

A la demande des services de sécurité intéressés, 13 grisoumètres « Riken-Keiki », 6 grisoumètres « Verneuil V 54 » et 7 grisoumètres « C.A.M. » ont été contrôlés et réparés si nécessaire au cours de l'année 1970 :

— 10 pour le siège Eisden.
— 16 pour le siège Zolder-Houthalen.

Les grisoumètres et explosimètres du C.C.R. sont aussi régulièrement contrôlés.

C. Instruction des chimistes

Des chimistes des différents sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » ont été réunis pendant une journée au cours des mois d'octobre et novembre 1970 :

— 2 du siège Beringen.
— 2 du siège Eisden.
— 4 du siège Waterschei.
— 2 du siège Winterslag.
— 1 du siège Zolder-Houthalen.

L'instruction comprenait :

— Appareils d'analyse de gaz « Robert Müller » :
  — Ordre des analyses à effectuer.
  — Rédaction de la formule pour la détermination de la teneur en gaz combustibles.
  — Exercices pratiques et directives d'emploi.
— Appareils d'analyse de gaz « Wösthoff » :
  — Directives pour la manipulation.
  — Exercices pratiques.

5. ENTRETIEN DES APPAREILS RESPIRATOIRES

A. Préposés à l'entretien des appareils de sauvetage

— Chaque brigade de sauvetage possède au moins deux préposés à l'entretien des appareils de sauvetage.
Un de ceux-ci accompagne l'équipe du charbonnage chaque fois qu'elle vient à l'entraînement au C.C.R. et y travaille avec le personnel du C.C.R. Les préposés à l'entretien des appareils de sauvetage des charbonnages gardent ainsi un contact permanent avec le préposé du C.C.R. et ils peuvent parler ensemble des difficultés qu'ils rencontrent.

— 52 voor de bedrijfszetel Waterschei.
— 67 voor de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.
— 6 voor het Mijnwezen-Hasselt.
— 7 voor diverse andere organismen.
— 44 in verband met diverse proefnemingen van het C.C.R.

B. Kontrole en herstelling van mijngasmeters

Op aanvraag van de betrokken veiligheidsdiensten, werden 13 mijngasmeters « Riken-Keiki », 6 mijngasmeters « Verneuil V 54 » en 7 mijngasmeters « C.A.M. » op hun goede werking gekontroleerd en, zo nodig, hersteld :

— 10 voor de bedrijfszetel Eisden.
— 16 voor de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.

Tevens werden de mijngasmeters en de eksplosiemeters van het C.C.R. regelmatig getest en gekontroleerd.

C. Instruktie van laboranten

Laboranten van de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen kwamen in de loop van de maanden oktober en november 1970 gedurende één dag voor instruktie en manipulatie naar het C.C.R. :

— 2 van de bedrijfszetel Beringen.
— 2 van de bedrijfszetel Eisden.
— 4 van de bedrijfszetel Waterschei.
— 2 van de bedrijfszetel Winterslag.
— 1 van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.

Deze instruktie omvatte :

— Gasanalysators « Robert Müller » :
  — Volgorde van de verschillende ontledingen.
  — Opstellen van de formule voor het bepalen van het gehalte aan brandbare gassen.
  — Praktische oefeningen en richtlijnen voor het gebruik.
— Gasanalysators « Wösthoff » :
  — Richtlijnen voor het gebruik.
  — Praktische oefeningen.

5. ONDERHOUD DER ADEMHALINGSTOESTELLEN

A. Aangestelden tot het onderhoud der reddingsapparaten

Iedere Kempische reddingsbrigade beschikt over minstens twee aangestelden tot het onderhoud der reddingsapparaten. Telkens wanneer de reddingsploegen van hun kolenmijn naar het C.C.R. op training komen, worden zij vergezeld door één van hen, die er dan samenwerkt met het personeel van het C.C.R. De aangestelden der kolenmijnen behouden aldus een bestendig kontakt met deze van het C.C.R., en samen kunnen zij op die manier de eventueel gerezen problemen en moeilijkheden bespreken.

— Chaque fois que les sauveteurs d'un charbonnage viennent à l'entraînement au C.C.R., le préposé à l'entretien des appareils de sauvetage de ce charbonnage apporte au moins deux appareils respiratoires qui sont employés au cours de l'exercice, remis en ordre et contrôlés. Les appareils en dépôt aux charbonnages sont ainsi périodiquement utilisés et contrôlés.

Telkens wanneer een aangestelde tot het onderhoud der reddingsapparaten met zijn reddingsploegen naar het C.C.R. op training komt, brengt hij minstens twee van zijn ademhalingstoestellen mee. Deze apparaten worden dan voor de training gebruikt en daarna gereinigd en ontsmet, terug in orde gezet en gekontroleerd. Op deze manier blijven de ademhalingstoestellen van de Kempische koolmijnreddingsbrigades periodisch in gebruik en onder kontrole.

B. Contrôle et remise en état de détendeurs d'appareils respiratoires

Le matériel suivant a été contrôlé et remis en état :

— 3 détendeurs du siège Beringen.
— 6 détendeurs du siège Eisden.
— 1 détendeur du siège Winterslag.
— 4 détendeurs du siège Zolder-Houthalen.
— 4 détendeurs du C.C.R.

B. Kontrole en nazicht van drukminderaars van ademhalingstoestellen

Werden gekontroleerd, nagezien en hersteld :

— 3 drukminderaars van de bedrijfzetel Beringen.
— 6 drukminderaars van de bedrijfszetel Eisden.
— 1 drukminderaar van de bedrijfszetel Winterslag.
— 4 drukminderaars van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.
— 4 drukminderaars van het C.C.R.

C. Contrôle et remise en état de bonbonnes d'oxygène

94 bonbonnes à oxygène pour appareils respiratoires ont été examinées au cystoscope et remises en état :

— 61 pour le siège Beringen.
— 33 pour le siège Winterslag.

C. Kontrole en nazicht van zuurstofflessen

94 zuurstofflessen voor ademhalingstoestellen werden met de cystoscoop nagezien en terug in orde gezet :

— 61 van de bedrijfszetel Beringen.
— 33 van de bedrijfszetel Winterslag.

6. ACTIVITES DIVERSES

A. — Au cours de l'année 1969, le C.C.R. a été consulté par la S.C. « Fruitpakstation Hesbania » de Sint-Truiden concernant la protection de son personnel à l'occasion des visites de contrôles qu'il effectue dans les silos à fruits. En 1970, le C.C.R. a continué à se charger de l'entretien périodique des autosauveteurs à oxygène du type « Dräger OXY SR-30 » de cette société.

B. — Le C.C.R. a été consulté par la société d'électricité E.B.E.S. concernant les possibilités de détection de gaz dans les tuyaux souterrains de la centrale de Mol.

C. — Un étudiant de la deuxième année psychologie de l'Université de l'Etat de Gand a effectué un stage de trois semaines au C.C.R. et deux ingénieurs des mines Chiliens ont effectué un stage d'information de deux semaines au C.C.R.

D. — Les deux « Poliomates » et les cinq « Pulmoboxes » de la Section Hasselt de la Croix Rouge de Belgique ont été adaptés pour pouvoir être utilisés effectivement comme appareils de réanimation. Ils ont été complètement mis en ordre par la division « appareils respiratoires » du C.C.R.

6. AKTIVITEITEN VAN DIVERSE AARD

A. — In de loop van het jaar 1969 adviseerde het C.C.R. de S.V. Fruitpakstation Hesbania van Sint-Truiden aangaande de adembescherming bij gelegenheid van het uitvoeren van kontroletoezicht in haar fruitopslagplaatsen. Ook in het dienstjaar 1970 heeft het C.C.R. zich nog verder belast met het periodieke onderhoud van de zuurstofzelfredders van het type « Dräger OXY SR-30 » van deze vennootschap.

B. — Het C.C.R. adviseerde de elektriciteitsmaatschappij E.B.E.S. betreffende de mogelijkheden van gasdetektie in de ondergrondse pijpleidingen van haar centrale te Mol.

C. — Een student van het tweede jaar psychologie van de Rijksuniversiteit van Gent volbracht gedurende drie weken een werkstage op het C.C.R., terwijl twee Chileense mijnbouwkundige ingenieurs gedurende twee weken een informatiestage op het C.C.R. meemaakten.

D. — De twee « Poliomaten » en de vijf « Pulmoboxen » van de Afdeling Hasselt van het Rode Kruis van België werden in de apparatenafdeling van het C.C.R. voor doeltreffend gebruik als reanimatiestoestellen door ombouw aangepast en volledig in orde gezet.

7. INTERVENTIONS

A. — Le C.C.R. a mis à plusieurs occasions du matériel et du personnel à la disposition des sièges de Campine, entre autres pour exécuter des travaux d'étanchement au moyen de plâtre. Ces travaux étaient effectués dans le cadre de l'exploitation normale. Il ne s'agissait pas de travaux de sauvetage.

B. — L'avis du directeur du C.C.R. a été demandé à propos de la possibilité d'arrêter l'extension d'un feu de terril, dont le dégagement de fumées et de gaz ainsi que des affaissements de terrain menaçaient les ateliers des « Usines Schneider » à Le Creusot en France.

A la demande des « Houillères de la Loire », des « Houillères du Bassin du Centre et du Midi » de Saint-Etienne/France, le directeur du C.C.R. a visité les lieux et y a étudié le problème posé en collaboration avec M. Bonardot. Il apparaissait que le feu dans le terril brûlant était toujours actif et qu'il se propageait vers la fabrique d'oxygène et l'atelier des wagons des Usines Schneider.

Il a été conseillé de déterminer tout d'abord la situation exacte du front du feu sur toute son épaisseur, ceci au moyen de sondages de détection et de mesures de température. Essayer ensuite de créer une première ligne coupe-feu en avant du front de feu par injection de produits incombustibles (cendres volantes ou poussières calcaires) mélangés de ciment. Si les mesures de température en indiquaient la nécessité, une deuxième ligne d'injection en retrait d'environ 5 m sur la première devrait être effectuée.

Une autre solution serait de creuser sur toute la longueur du front du feu une tranchée coupe-feu de 0,80 m de largeur et s'enfonçant jusque 0,50 m dans le bon terrain. Cette tranchée serait remplie de béton maigre, afin de former ainsi une zone coupe-feu.

Les solutions proposées seront étudiées par les instances intéressées et l'exécution de la méthode choisie sera confiée à une firme spécialisée en la matière.

C. — Le C.C.R. a aidé à maîtriser un feu au terril « Bonnet » à Saint-Nicolas. Des schistes résiduaires provenant de la reprise d'un ancien terril de charbonnage étaient déposés sur une surface d'environ quatre hectares. L'épaisseur de la couche déposée variait de quelques mètres à environ vingt mètres. Des immondices de différentes communes ont également été déposés, entre autres dans une tranchée de chemin de fer désaffecté situé en bordure ouest.

Le feu s'est d'abord déclaré dans ces immondices qui ont été à l'époque recouverts d'argile. Le feu ne

7. INTERVENTIES EN HULPVERLENINGEN

A. — Bij verschillende gelegenheden werd personeel en materieel ter beschikking gesteld van de Kempische bedrijfszetels, onder andere voor de uitvoering van afdichtingswerk door middel van gipsspuiting.

Deze vorm van hulpverlening was echter nooit een reddingsinterventie, maar betrof steeds de normale ondergrondse uitbatingswerken.

B. — Dhr. Direkteur van het C.C.R. werd om advies gevraagd aangaande de mogelijkheid van afdichting van een brandend steenstort, dat te Le Creusot in Frankrijk door uitwaseming van rook en gassen en door veroorzaking van terreinverschuivingen de werkhuizen van de « Usines Schneider » bedreigde.

Op aanvraag van de « Houillères de la Loire » van de « Houillères du Bassin du Centre et du Midi » van Saint-Etienne/Frankrijk, bezocht dhr. Direkteur van het C.C.R. de plaats in kwestie en bestudeerde hij er de gestelde problemen. Het bleek dat het vuur in het brandende steenstort nog steeds aktief was en dat het zich voortplaatste in de richting van de zuurstoffabriek en van het wagenwerkhuis van de « Usines Schneider ».

Er werd aangeraden allereerst de juiste situatie van het gehele vuurfront over zijn volledige diepte te bepalen door middel van onderzoeksboringen met temperatuurmetingen.

Vervolgens moest de zuurstoftoevoer afgesneden worden door inspuiting van onbrandbare stoffen (vlieggassen of kalksteenstoffen), vermengd met cement. Deze inspuiting moest in een tweede linie, op een afstand van ongeveer vijf meters van de eerste verwijderd, door een gelijkaardige inspuiting gevolgd worden, wanneer zulks aan de hand van de resultaten van de temperatuurmetingen nodig zou blijken te zijn.

Een andere oplossing ware over de gehele lengte van het vuurfront een vuurafsnijdende gracht te graven met een breedte van 0,80 m en met een diepte tot op 0,50 m in het vaste terrein onder het steenstort. De aldus gevormde gracht zou met mager beton gevuld worden en alzo een vuurwerende zone scheppen. De voorgestelde oplossingen zullen door de betrokken instanties bestudeerd worden en de uitvoering van de gekozen bestrijdingsmethode zal aan een ter zake gespecialiseerde firma toevertrouwd worden.

C. — Het C.C.R. verleende zijn medewerking bij het bestrijden van een brand op het « Bonnet »-steenstort te Saint-Nicolas.

Aldaar waren over een oppervlakte van ongeveer vier hektaren residu-schiefers, afkomstig van het bewerken van een oud steenstort van een kolenmijn, neergelegd in lagen met een dikte van enkele meters tot twintig meters. Het huisvuil van verschillende gemeenten was er eveneens neergestort, onder andere in een verlaten spoorwegbedding aan de westelijke kant van de schieferhoop. Oorspronkelijk was het gestorte huisvuil beginnen branden. Deze brand was

s'est probablement jamais éteint, a couvé en profondeur et s'est propagé lentement. Des émanations de fumées et de gaz sur des surfaces délimitées et relativement peu importantes sont apparues au cours des trois dernières années, mais elles ne présentaient pas un inconvénient majeur pour les riverains.

Après l'hiver 1969-1970, le feu en surface a pris des proportions énormes. Des dégagements de fumées et de gaz apparaissaient un peu partout et de larges et longues crevasses se formaient en beaucoup d'endroits. Des goudrons de distillation et des dépôts de soufre garnissaient les lèvres de ces crevasses.

Les environs immédiats du terril et trois rues ceinturant les dépôts commençaient à devenir sérieusement incommodés. Des analyses de gaz ont été faites au moyen de détecteurs « Dräger », puis par le Laboratoire de Chimie Médicale, Toxicologie et Hygiène de l'Université de Liège. Les teneurs importantes des gaz émis par la combustion en gaz irritants tels que SO_2 et H_2O capables à forte concentration de provoquer notamment la paralysie du système respiratoire, le risque d'intoxication oxycarbonée, la présence de cyanure et d'hydrocarbures aux effets cancérigènes non négligeables exigeaient une réduction des émissions gazeuses afin d'écarter tout danger pour la population avoisinante, surtout en cas d'inversion de température entraînant une stagnation de l'air que la présence de brouillards pourrait prolonger pendant plusieurs jours. Il fallait trouver une solution immédiate à ce problème, sinon on risquait un jour ou l'autre de devoir évacuer la population. Le transport de toute la masse en combustion à un endroit où le feu ne gênerait pas était la solution radicale, mais elle n'était pas applicable parce que :

a) la masse à transporter (estimée à environ 4.000.000 m^3) était beaucoup trop importante;
b) il n'y avait aucun endroit à une distance relativement faible où on pouvait simplement laisser brûler cette masse;
c) il y avait le danger de transporter cette masse d'où sortaient des flammes lorsqu'on y faisait un trou.

L'arrosage n'a pas non plus été retenu, car il est bien connu que l'eau déversée sur un remblai n'atteint pas toute la masse, mais crée des passages préférentiels qui, par après, deviennent autant d'entrées d'air pour les parties encore en combustion.

Nous pensons d'ailleurs que la recrudescence d'activité du feu constatée après l'hiver de 1969-1970 provient du fait suivant :

Il y avait perte de matière par le fait de la combustion. Les vides qui existaient déjà dans la masse

met leem afgedekt geworden, maar waarschijnlijk was hiermee het vuur niet gedoofd en was het in de diepte blijven voortsmeulen en zich langzaam voortzetten. Sedert een drietal jaren werden op beperkte oppervlakten relatief weinig belangrijke rook- en gasuitwasemingen vastgesteld, echter zonder dat deze de omwoners in belangrijke mate hinderden.

Na de winter 1969-1970 had het vuur aan de oppervlakte echter een enorme uitbreiding genomen en waren er praktisch overal rook- en gasuitwasemingen, terwijl er op vele plaatsen brede en lange scheuren in het terrein optraden en distillatieteer en zwavel zich op de boorden van deze scheuren vastzetten. De onmiddellijke omgeving van het stort en drie straten in de nabijheid begonnen nu ernstige hinder te ondervinden. Met behulp van « Dräger »-gasdetektors en later ook door het « Laboratoire de Chimie Médicale, Toxicologie et Hygiène » van de universiteit van Liège werden gasanalyses verricht. De resultaten ervan wezen op de noodzakelijkheid de gasuitwasemingen te verminderen en alzo het gevaar voor de gezondheid van de omwoners uit te schakelen, vooral omdat mocht gevreesd worden dat een verandering van temperatuur een stagnatie van de lucht zou kunnen veroorzaken, die door eventuele aanwezigheid van mist meerdere dagen zou kunnen voortduren. Er werd inderdaad vastgesteld dat irriterende gassen zoals SO_2 en H_2O door de verbranding ontsnapten, hetgeen bij hoge gehalten verlamming van het ademhalingssysteem kon veroorzaken, dat het gevaar voor koolmonoxydevergiftiging niet denkbeeldig was en dat de aanwezigheid van cyanide en van koolwaterstoffen niet te verwaarlozen kankerverwekkende gevolgen zou kunnen hebben.

Derhalve moest onmiddellijk een oplossing voor het gestelde probleem gevonden worden, wilde men vermijden de inwoners te moeten evakueren. De meest radikale oplossing ware de gehele brandende massa te transporteren naar een plaats waar het vuur niemand zou kunnen hinderen, maar dit systeem kon niet toegepast worden omdat :

a) De te transporteren hoeveelheid (geschat op ongeveer 4.000.000 m^3) veel te omvangrijk was.
b) Er geen plaats voldoende dichtbij gelegen was om er de massa zonder hinder te laten doorbranden.
c) Ook de manipulatie voor het transport gevaarlijk was, omdat bij het maken van gaten er vlammen uit de brandende hoop opsloegen.

De methode van besproeiing met water werd evenmin weerhouden, omdat het geweten was dat op zulkdanig gesteente gespoten water niet de gehele massa bereikt, maar zich bepaalde doorgangen schept, die dan later luchtinlaten worden voor de nog brandende gedeelten. Wij waren trouwens van mening dat de heropflakkering van het vuur na de winter 1969-1970 veroorzaakt was geworden door het volgende feit :

Door de verbranding was er een verlies van materie. Hierdoor kwam er een vergroting van de holten, die

du remblai, surtout dus au fait qu'il n'était pas tassé, se sont donc agrandis. La neige et la pluie tombées sur le terril pendant l'hiver ont pénétré dans ces vides et les ont en quelque sorte lavés. Pendant l'hiver, la neige et la pluie ont refroidi la surface et diminué la combustion en surface, mais dès le printemps, grâce aux vides existants agrandis par la perte de matière et le passage d'eau, la combustion a repris de plus belle.

L'injection en profondeur par trous de sonde d'eau chargée d'éléments extrêmement fins et incombustibles a donné de bons résultats dans plusieurs cas. Seulement, il s'agissait toujours alors de créer un barrage incombustible pour empêcher la propagation du feu ou pour éteindre la combustion interne sur une surface limitée. Vu l'ampleur du feu qui brûlait un peu partout, la solution n'a pas été retenue. On ne voyait pas de fin à ce travail. On était dépassé par l'ampleur du phénomène.

Appelés en consultation par le Corps des Mines de Liège, nous avons suggéré de recouvrir toute la surface des quatre hectares d'une couche constituée par du ciment et du filler calcaire mélangé à de l'eau et qui, faisant prise, constituerait un manteau plus ou moins imperméable à l'air. Il devrait empêcher en grande partie les rentrées d'air et les émanations gazeuses pourraient peut-être être ramenées à des proportions qui ne seraient plus gênantes pour les riverains. Cette méthode n'avait jamais été employée et nous ne savions pas :

a) s'il était possible de former cette croûte, surtout que la température à la surface était très élevée à certains endroits et que le feu était visible;

b) si cette croûte tiendrait et surtout résisterait aux intempéries;

c) si son action serait réellement efficace;

d) quel était le prix de revient de l'opération.

Lors d'une réunion sous la présidence du gouverneur de la province de Liège, on nous a demandé de faire un essai sur environ 1.000 m^2 à un endroit où le feu était très actif.

L'essai a été fait le 19.6.1970 avec le personnel et le matériel du C.C.R. Après avoir utilisé plusieurs méthodes, il s'est avéré qu'on pouvait, même sur des surfaces où de petites flammes étaient apparentes, faire une couverture solide et apparemment imperméable à l'air. Il fallait procéder de la façon suivante :

reeds in de steenmassa bestonden en die in hoofdzaak hun oorsprong hadden gevonden in het feit dat de hoop niet normaal opgetast was geworden. Tijdens de winter drongen sneeuw en regen in deze holten, die op die manier gespoeld werden.

De sneeuw en de regen verkoelden tijdens de winter de oppervlakte van het stort en verminderden daardoor de oppervlaktebrand. Maar vanaf de lente hernam de verbranding in grotere mate ter oorzake van het bestaan van holten, die vergroot waren door het verlies van materie en door de doorstroming van water.

Het doorheen boorgaten in de diepte injekteren van met zeer fijne en onbrandbare bestanddelen verzwaard water had in meerdere andere gevallen reeds gunstige resultaten opgeleverd. In die gevallen ging het echter steeds om de oprichting van een onbrandbare afdamming, met het doel de voortzetting van het vuur te verhinderen of de inwendige verbranding over een beperkte oppervlakte te doven. Gezien de omvang van het vuur, dat nu zowat overal aanwezig was, werd ook deze oplossing niet weerhouden. Men zag immers aan dit werk geen einde komen, omdat de omvang van het verschijnsel de mogelijkheden van uitdoving langs deze weg ver overtrof.

Ter konsult bijgeroepen door de Administraite van het Mijnwezen van Liège, stelden wij voor geheel de oppervlakte van de vier hektaren te bedekken met een laag met water vermengd cement en kalksteenstof. Eens verhard, zou deze laag als het ware een min of meer luchtdichte mantel over de oppervlakte spreiden en aldus grotendeels de luchtinlaten afstoppen, zodat de gasuitwasemingen zouden herleid worden tot voor de omwoners niet meer hinderende hoeveelheden.

Deze methode was in dergelijke gevallen voorheen nog nooit toegepast geworden en wij wisten niet :

a) Of het in de praktijk mogelijk zou zijn een zulkdanige afdichtingslaag te verwezenlijken, vooral omdat de oppervlaktetemperatuur op sommige plaatsen zeer hoog was en het vuur er zelfs zichtbaar was.

b) Of zulke laag zou houden en vooral of zij zou weerstaan aan slechte weersomstandigheden.

c) Of het effekt van zulke laag werkelijk doeltreffend zou zijn.

d) Welke de prijs van deze operatie zou wezen.

Bij gelegenheid van een vergadering onder voorzitterschap van de gouverneur van de provincie Liège werd ons gevraagd een proef te doen op een oppervlakte van ongeveer 1000 m^2 met aktief vuur.

Deze proef werd op datum van 19.6.1970 verricht met inzet van personeel en van materieel van het C.C.R.

Na verschillende werkwijzen beproefd te hebben, kwamen wij tot de bevinding dat het mogelijk was een stevige en ogenschijnlijk luchtdichte afdichtingslaag te verwezenlijken, zelfs op oppervlakten met kleine zichtbare vlammen. Hiertoe diende op volgende manier gewerkt te worden :

a) Refroidir abondamment la surface a traiter avec de l'eau en arrosant à la grosse lance pendant environ une heure.

b) Projeter immédiatement sur la surface refroidie un mélange d'eau, de filler calcaire non décarbonaté et de ciment « C.B.R. HL-300 » avec prise garantie en deux heures aux températures de 300 °C à 340 °C.

c) Ajouter de l'eau de prise à ce mélange en laissant tomber une fine pluie d'eau sur la croûte.

d) La première couche n'est pas suffisante, parce qu'il y a des crevasses de retrait et des parties non suffisamment recouvertes. Une deuxième couche est nécessaire. Projeter une deuxième couche après avoir refroidi la première par un nouvel arrosage.

e) Ajouter de l'eau de prise à la deuxième couche en laissant tomber une fine pluie d'eau sur la croûte.

f) Enfin recouvrir le tout d'un mélange de plâtre et d'eau. Ce mélange est assez consistant, s'étale très bien sur la croûte de ciment et filler calcaire et recouvre parfaitement toute la surface.

Aux essais il a été projeté 15 kg de mélange ciment-filler (4 kg de ciment et 11 kg de filler calcaire) et 10 kg de plâtre par m² de surface. La proportion ciment-filler calcaire utilisé pour l'opération se composait de 50 kg de ciment pour 120 kg de filler calcaire. Le mélange est fait et transporté au moyen du mélangeur et de la pompe « Pleiger ». Le transport peut se faire sur des distances de 400 m à 500 m. Les tuyaux utilisés sont des tuyaux « Plastidry » d'un diamètre de 45 mm et avec raccord du type « Normal Belge ». La lance de projection placée à l'extrémité des tuyaux de transport est constituée par un morceau de tuyau de 40 cm de longueur et de 1,5" de diamètre avec arrivée latérale d'air comprimé pour donner une certaine dispersion et une certaine force au jet.

Le plâtre utilisé est à prise retardée à 30 minutes. C'est un plâtre spécial, qui flue facilement et qui est dénommé « Patisol ». Ce même plâtre est utilisé pour la construction des barrages en plâtre avec le mélangeur « Sapromine » et la pompe « Moineau ». La lance de projection est la même que pour le mélange ciment-filler calcaire et nous avons atteint aussi facilement des distances de transport de 400 m à 500 m.

Après cet essai concluant, il fut décidé de recouvrir toute la surface en feu de cette façon.

La S.A. Foraky a été chargée de l'exécution de cette tâche. Elle a utilisé le matériel du C.C.R. pour la projection de la totalité du plâtre et de la moitié du

a) Vooreerst werd de te behandelen oppervlakte afgekoeld door er met behulp van een grote spuitlans gedurende ongeveer één uur overvloedig water op te sproeien.

b) Onmiddellijk daarna werd op de aldus verkoelde oppervlakte een mengsel gespoten van water, ongekarboneerd kalksteenstof en cement « C.B.R. HL-300 », dat bij temperaturen van 300 °C tot 340 °C gegarandeerd binnen de twee uren verhard.

c) Op de aldus gespoten afdekkingslaag werd ter verharding ervan een fijne waternevel gespoten.

d) Daar een zulkdanige laag geen voldoende afscherming geeft, omdat er nog samentrekkingsscheuren in voorkomen en sommige terreingedeelten onvoldoende bedekt zijn, werd een tweede gelijkaardige laag aangebracht, na de eerste voorafgaandelijk door middel van overvloedige waterspuiting afgekoeld te hebben.

e) Ook deze tweede laag werd ter verharding ervan met een fijne waternevel overspoten.

f) Het geheel werd dan afgedekt met een mengsel van water en gips, dat een brij vormt, zich zeer goed over de laag van cement en kalksteenstof uitstrijkt en aldus de gehele oppervlakte volkomen bedekt.

Bij gelegenheid van de proefnemingen werd 15 kg cement plus kalksteenstof (4 kg cement en 11 kg kalksteenstof) en 10 kg gips per m² gebruikt.

Om de afdekkingslaag te realiseren werd een mengsel aangewend met een verhouding van 50 kg cement op 120 kg kalksteenstof.

Het mengsel wordt gemaakt en verspoten met gebruik van de « Pleiger »-apparatuur. Het transport van het mengsel kan hierbij gebeuren over een afstand van 400 m tot 500 m. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van « Plastidry »-slangen met een doormeter van 45 mm en voorzien van snelkoppelingen van het type « Normal Belge ». De spuitlans wordt op het uiteinde van de slangenrij aangesloten. Zij bestaat uit een eenvoudige buis van 40 cm lengte en met een doormeter van 1,5". Zij is lateraal voorzien van een toevoerleiding voor perslucht, die aan de spuitstraal een zekere kracht en verspreiding geeft. Het gebruikte gips is van de kwaliteit « Patisol » met een tot dertig minuten vertraagd verhardingsproces. Dit gemakkelijk vloeiend gips gebruiken wij ook voor de oprichting van gipsdammen. Het wordt gemengd in de « Sapromine »-menger en verspoten door middel van de « Moineau »-pomp. De spuitlans is dezelfde als deze die voor het verspuiten van het mengsel van cement en kalksteenstof gebruikt wordt. Ook met deze apparatuur kunnen gemakkelijk afstanden van 400 m tot 500 m overbrugd worden.

Daar de resultaten van de hierboven beschreven proefneming bevredigend waren, werd besloten de gehele brandende oppervlakte aldus af te dekken. De uitvoering van dit werk werd aan de N.V. Foraky toevertrouwd. Voor de gehele gipsspuitwerken en voor

mélange de ciment et filler calcaire. Ce matériel s'est comporté parfaitement et on peut dire qu'il est au point pour effectuer de tels travaux.

Il a été projeté en tout 526,5 tonnes de filler calcaire mélangé à 2,5 tonnes de ciment sur une superficie de 41.305 m² et 168,6 tonnes de plâtre sur une superficie de 31.005 m². Les chemins de circulation sur les dépôts ont été traités uniquement au ciment et filler calcaire. En moyenne, on a utilisé 17,88 kg du mélange de ciment et de filler calcaire (71,3 % filler calcaire et 29,7 % ciment) et 5,44 kg de plâtre par m².

Les travaux ont été exécutés en 44 jours, pendant lesquels les mesures de gaz à quatre endroits différents dans les maisons d'habitation et les prévisions météorologiques ont été minutieusement examinées journellement.

Comme les dégagements de gaz toxiques ont pu être réduits à un niveau ne comportant plus de risque pour la population avoisinante, même en cas de conditions météorologiques provoquant une stagnation de l'atmosphère, le but immédiat de l'opération a été atteint. Quelques foyers restaient, mais ils étaient très diminués et il était probable que, faute d'oxygène, ils s'éteindraient progressivement. On ne savait cependant pas comment la couverture se comporterait dans le temps, spécialement en hiver, et si elle ne serait pas complètement dégradée par la pluie, la neige et le gel. Des crevasses dues aux affaissements de terrain, provoqués par la combustion, sont apparues ça et là et à quelques endroits la croûte semblait avoir éclaté.

Il fut décidé que les travaux d'entretien seraient faits par le C.C.R. Le transport des produits d'injection et du matériel serait exécuté par la Cinquième Colonne Mobile du Corps de Protection Civile.

A la fin du mois de septembre 1970, nous avons au moyen de la pompe « Mohno » bouché les crevasses et recouvert les quelques endroits où le feu avait détruit la croûte. Aux endroits qui n'étaient pas brûlants le plâtre était projeté directement, tandis qu'aux endroits brûlants on a d'abord refroidi à l'eau, projeté le plâtre et puis ajouté à plusieurs reprises de l'eau de prise. Nous avons projeté au total 6 tonnes de plâtre et le résultat obtenu était satisfaisant.

Par après, nous avons dû recouvrir complètement une partie du terril qui avait été fraîchement remuée au bulldozer et n'avait pas été recouverte précédemment, parce qu'on pensait que le feu ne se propagerait pas jusque là. Ce ne fut pas le cas et plusieurs foyers très importants se sont déclarés à cet endroit. Au début du mois d'octobre 1970, nous avons projeté 45 tonnes de mélange de ciment et de filler calcaire pour recouvrir toute cette surface et nous l'avons recou-

de helft van het spuiten van het mengsel van cement en kalksteenstof gebruikte deze vennootschap het materieel van het C.C.R., waaruit bleek dat dit materieel voor uitvoering van zulkdanige werken zeer geschikt is. In het geheel werden 526,5 ton kalksteenstof en 212 ton cement gespoten op een oppervlakte van 41.305 m² en 168,6 ton gips op een oppervlakte van 31.005 m². De wegen op het stort werden enkel met het mengsel van cement en kalksteenstof behandeld.

Gemiddeld werden 17,88 kg van het mengsel van cement en kalksteenstof (71,3 % kalksteenstof en 28,7 % cement) en 5,44 kg gips per vierkante meter gebruikt. De werken werden uitgevoerd in 44 dagen, gedurende welke tijd de klimatologische omstandigheden en de resultaten van de gasmetingen op vier verschillende plaatsen in nabijgelegen woningen zeer nauwgezet werden bestudeerd.

Daar de uitwaseming van giftige gassen kon verminderd worden tot een voor de omwoners niet meer gevaarlijk gehalte, zelfs in geval van luchtstagnatie verwekkende meteorische omstandigheden, was het onmiddellijke doel van de operatie bereikt. Weliswaar bleven er nog enkele brandhaarden bestaan, maar ook deze waren sterk in intensiteit verminderd en er mocht verwacht worden dat zij door gebrek aan zuurstof langzaam zouden uitdoven.

Het was echter niet geweten hoe de afdekkingslaag zich vooral in de winter zou gedragen en of zij soms niet volledig zou vervormd worden onder de invloed van regen, sneeuw en vorst.

Verzakkingen van het terrein, veroorzaakt door leeggebrande ondergrondse holten, hadden hier en daar scheuren doen ontstaan en op enkele plaatsen was de deklaag opwaarts gescheurd. Er werd besloten het onderhoudswerk aan het C.C.R. toe te vertrouwen, waarbij het transport van grondstoffen en van materieel zou verricht worden door de « Cinquième Colonne Mobile du Corps de Protection Civile ».

Op het einde van de maand september 1970 werden met de « Mohno »-spuitapparatuur de scheuren gedicht en op enkele plaatsen de door de brand vernielde afdichtingslaag opnieuw hersteld. Op de niet brandende plaatsen werd het gips rechtstreeks gespoten, terwijl op de wel brandende oppervlakten vooreerst water ter afkoeling gespoten werd en het gips onmiddellijk na het spuiten nog ter verharding herhaaldelijk met water besproeid werd. Aldus werden in het totaal 6 ton gips gebruikt en de resultaten mochten bevredigend genoemd worden. Nadien hebben wij nog een gedeelte van het steenstort volledig moeten afdekken. Dit gedeelte was oorspronkelijk niet bedekt geworden, omdat men van mening was dat het vuur niet zo ver zou reiken. Nadat het door een grondschaaf was omgewoeld geworden, traden er echter meerdere belangrijke brandhaarden te voorschijn. In het begin van de maand oktober 1970 hebben wij dit gedeelte met 45 ton van het mengsel van cement en

vert de 15,6 tonnes de plâtre au moyen de la pompe « Moineau ».

Au début du mois de décembre 1970, nous avons fait une visite générale des lieux avec les Ingénieurs Stassen et Put du Corps des Mines de Liège pour décider de l'entretien qu'il y aurait lieu de faire avant les mois d'hiver.

Il y avait principalement deux endroits où nous pensions qu'il y avait intérêt à consolider la croûte. Ils furent recouverts de 12 tonnes du mélange de ciment et de filler calcaire au moyen de la pompe « Pleiger ». Nous avons cette fois utilisé le mélange de ciment et de filler calcaire au lieu de plâtre, pensant que le ciment résisterait mieux aux intempéries que le plâtre. L'opération a bien réussi, mais il est apparu plus facile d'avoir une couverture uniforme et étanche avec le plâtre qu'avec le ciment.

N.B. — Après une période de neige et de gel de plus de deux semaines, nous avons refait une visite des lieux le 14.1.1971. La situation ne s'était pas dégradée et les résultats des analyses de gaz dans les maisons riveraines donnaient toujours d'excellents résultats.

Nous avons l'impression que, dans un cas comme celui-ci, le procédé est valable.

8. RECHERCHES

A. — Les docteurs Crabbé et Kolanowski de la Faculté de Médecine de l'Université Catholique de Louvain ont commencé au C.C.R., dans le courant de l'année 1968, des recherches médicales concernant le comportement des personnes travaillant dans des conditions climatiques élevées. Ces recherches ont été terminées dans le courant du mois de mai 1969.

Vingt-neuf sauveteurs des sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » ont participé à cette recherche. Le docteur Kolanowski a été assisté du personnel du C.C.R. L'étude entreprise a pour but d'analyser le mécanisme de récupération après un exercice à haute température. Elle est, en fait, une suite à une recherche précédente faite au C.C.R. par le docteur Crabbé et publiée dans le numéro 2/1966 de la Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines sous le titre : « Conséquences de l'exercice physique en climat chaud pour le métabolisme hydro-électrolytique ». L'étude actuelle vise à trouver une réponse à des questions que la recherche précédente avait soulevées. Elle essaie entre autres de préciser dans quelle mesure la stimulation cationique dépend de la stimulation du cortex surrénal.

kalksteenstof bedekt en vervolgens met behulp van de « Moineau »-spuitapparatuur met 15,6 ton gips overspoten.

In het begin van de maand december 1970 bezochten wij alle behandelde plaatsen samen met dhrn. irs. Stassen en Put van de Administratie van het Mijnwezen van Liège, ten einde in onderling overleg te bepalen wat met het oog op de komende wintermaanden ter bescherming van de afdekkingslaag eventueel zou moeten gedaan worden.

Er bleken in het bijzonder twee plaatsen te zijn op dewelke de deklaag een herstelling en versteviging nodig had. Zij werden met behulp van de « Pleiger »-apparatuur met 12 ton van het mengsel van cement en kalksteenstof overspoten. Hiervoor gebruikten wij ditmaal opzettelijk geen gips, omdat wij van oordeel waren dat het speciale cement beter dan het gips aan slechte weersomstandigheden weerstand zou kunnen bieden. Deze operatie lukte goed, maar het bleek toch gemakkelijker te zijn een gelijkvormige en dichte laag te verwezenlijken met gips dan met cement.

N.B. — Na een periode van meer dan veertien dagen met sneeuw en vorst, bezochten wij op datum van 14.1.1971 opnieuw het steenstort. De situatie was er onveranderd gebleven en de resultaten van de gasanalyses in de omliggende woningen waren zeer gunstig. Wij hebben dan ook de indruk dat de toegepaste werkwijze in zulkdanige gevallen doeltreffend is.

8. ONDERZOEKINGEN

A. — Drs. Crabbé en Kolanowski van de Medische Fakulteit van de Katholieke Universiteit van Leuven begonnen in de loop van het dienstjaar 1968 op het C.C.R. met medische onderzoekingen betreffende de gedragingen van in verhoogde klimatologische omstandigheden arbeidende personen. De desbetreffende werken duurden voort tot in de loop van de maand mei 1969.

Aan dit onderzoek werd deelgenomen door 29 redders van de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, terwijl het personeel van het C.C.R. dr. Kolanowski in de uitvoering van zijn metingen behulpzaam was. De ondernomen studie had tot doel het mekanisme van de rekuperatie van het hydrisch volume na een training in verhoogde klimatologische omstandigheden te analyseren. Zij was in feite een vervolg op een vroeger onderzoek van dr. Crabbé, eveneens in het C.C.R. uitgevoerd en destijds beschreven in het nummer 2/1966 van het Tijdschrift van het Instituut voor Mijnhygiëne onder de titel « Conséquences de l'exercice physique en climat chaud pour le métabolisme hydro-électrolytique ».

De nieuwe studie wilde een antwoord zoeken op enkele na het vorige onderzoek gerezen vragen en preciseren in welke mate de stimulatie van de kationische uitwisselingen afhankelijk is van de stimulatie van de surrenale cortex. In de loop van het jaar 1970 werden

Les premiers résultats de ces recherches ont été communiqués en 1970.

Les deux rapports concernant l'étude faite ont été publiés sous les titres « Répercussions hydroélectrolytiques et hormonales de l'effort physique à température ambiante et en climat chaud » et « Influence de l'effort en ambiance chaude sur la sécrétion corticosurrénale ».

Nous donnons ci-après le résumé des conclusions.

a) « Répercussions hydroélectrolytiques et hormonales de l'effort physique à température ambiante et en climat chaud ».

Comme conclusions finales de ces investigations, nous essayerons de répondre aux questions qui, constituant le but de cet étude, ont été formulées dans l'introduction à ce rapport :

1) L'effort physique à température élevée aggrave sensiblement, par rapport à l'effort à température ambiante, les pertes hydrosalines au niveau des téguments surtout. La perte pondérale a augmenté de 1 kg dans ces conditions.

2) Après 3 heures de récupération suivant l'exercice en climat chaud, on constate un déficit pondéral moyen pour ces groupes de 430g. Ce phénomène s'explique directement par le fait que le volume des liquides ingérés après l'exercice a été inférieur aux pertes hydriques dues à l'effort à haute température. Que l'apport en liquides soit resté insuffisant (alors que les boissons étaient illimitées) résulte de deux phénomènes :

   a) L'effort à haute température a entraîné une diminution isotonique du volume des liquides extracellulaires.

   b) La restauration de la volémine est plus rapide que la récupération de sel perdu, ce qui entraîne une hypotonicité et supprime la réaction de la soif avant la correction totale des pertes hydriques.

3) Bien que le rapport de l'élimination urinaire de potassium/sodium augmente pendant la période de l'exercice, la rétention de sodium est liée à ce moment plutôt à celle de chlorure qu'à l'excrétion accrue de potassium.

4) Pendant la période de l'exercice on observe une légère diminution de la cléarance de la créatinine endogène. La diminution de ce paramètre dépend surtout de l'augmentation de la concentration plasmatique en créatinine (due à l'hypovolémie ?).

5) Pendant la période de l'exercice, si celui-ci s'effectue à température ambiante et lors de la récupération après l'effort en climat chaud, on constate une augmentation de l'élimination rénale d'acides. On peut conclure pourtant que les mécanismes rénaux ont été entièrement effi-

desaangaande de eerste resultaten medegedeeld. De twee desbetreffende rapporten droegen respektievelijk de titel « Répercussions hydroélectrolytiques et hormonales de l'effort physique à température ambiante et en climat chaud » en « L'influence de l'effort en ambiance chaude sur la sécrétion corticosurrénale ».

Ten einde niet het risiko to lopen door vertaling van deze zuiver medische teksten de juiste inhoud en interpretatie ervan te vervalsen of op een of andere manier onbegrijpelijk voor te stellen, veroorloven wij ons hiernavolgend de resultaten van deze beide rapporten in hun oorspronkelijke taal weer te geven.

a) Répercussions hydroélectrolytiques et hormonales de l'effort physique à température ambiante et en climat chaud :

Comme conclusions finales de ces investigations, nous essayerons de répondre aux questions qui, constituant le but de cette étude, ont été formulées dans l'introduction à ce rapport :

1) L'effort physique à température élevée aggrave sensiblement, par rapport à l'effort à température ambiante, les pertes hydrosalines au niveau des téguments surtout. La perte pondérale a augmenté de 1 kg dans ces conditions.

2) Après 3 heures de récupération suivant l'exercice en climat chaud, on constate un déficit pondéral moyen pour ces groupes de 430 g. Ce phénomène s'explique directement par le fait que le volume des liquides ingérés après l'exercice a été inférieur aux pertes hydriques dues à l'effort à haute température. Que l'apport en liquides soit resté insuffisant (alors que les boissons étaient illimitées) résulte de deux phénomènes :

a) L'effort à haute température a entraîné une diminution isotonique du volume des liquides extracellulaires.

b) La restauration de la volémine est plus rapide que la récupération de sel perdu, ce qui entraîne une hypotonicité et supprime la réaction de la soif avant la correction totale des pertes hydriques.

3) Bien que le rapport de l'élimination urinaire de potassium/sodium augmente pendant la période d'exercice, la rétention de sodium est liée à ce moment plutôt à celle de chlorure qu'à l'excrétion accrue de potassium.

4) Pendant la période d'exercice on observe une légère diminution de la cléarance de la créatinine endogène. La diminution de ce paramètre dépend surtout de l'augmentation de la concentration plasmatique en créatinine (due à l'hypovolémie ?).

5) Pendant la période d'exercice, si celui-ci s'effectue à température ambiante et lors de la récupération après l'effort en climat chaud, on constate une augmentation de l'élimination rénale d'acides. On peut conclure pourtant que les mécanismes rénales

caces pour assurer le maintien de l'équilibre acido-base de l'organisme, étant donné qu'aucune diminution de pH veineux ou de la réserve alcaline n'a été constatée.

6) L'effort à haute température entraîne une légère stimulation de la sécrétion du cortisol. Pourtant, les valeurs de la cortisolémie et de la cortisolurie ne permettent pas de considérer ces conditions climatiques de travail comme un véritable stress pour l'organisme. Une légère stimulation corticosurrénale peut être considérée d'autre part comme un mécanisme physiologique de la récupération sur le plan hydrominéral.

7) L'ensemble de ces résultats indique que l'effort à haute température, tel qu'il est imposé aux volontaires-sauveteurs au centre d'entraînement, provoque des répercussions thermiques, circulatoires et hydro-minérales qui restent bien en deça des limites de tolérances physiologiques et ne représentent donc pas de danger pour leur santé. Pour améliorer la vitesse de récupération hydrosaline, un apport supplémentaire de 50 à 100 mEq de chlorure de sodium pourrait s'avérer utile. Un supplément en potassium n'entraîne aucune amélioration des paramètres perturbés dans ces conditions climatiques de travail.

b) « L'influence de l'effort en ambiance chaude sur la sécrétion corticosurrénale ».

Le travail consiste en une appréciation des modifications de la sécrétion corticosurrénale résultant de l'effort physique à haute température. On a constaté que dans ces conditions l'effort physique s'accompagne d'une hausse de la cortisolémie, et de la corticostéronémie, tandis que l'élimination urinaire du cortisol libre et des stéroïdes 17-cétogènes baisse. Pendant les heures qui suivent l'effort à haute température, l'élimination urinaire du cortisol et de ses métabolites augmente par rapport à la période d'exercice.

L'élimination urinaire de la corticostérone reste relativement constante, tandis que celle de l'aldostérone augmente déjà pendant l'exercice et davantage encore lors de la période de récupération qui suit l'exercice.

B. — L'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes a chargé la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen (République Fédérale Allemande), l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège et le C.C.R. d'étudier en collaboration les possibilités d'amélioration des appareils respiratoires pour les sauveteurs. Les recherches prévues ont commencé définitivement le 1er juillet 1964

ont été entièrement efficaces pour assurer le maintien de l'équilibre acido-base de l'organisme, étant donné qu'aucune diminution de pH veineux ou de la réservé alcaline n'ont été constatées.

6) L'effort à haute température entraîne une légère stimulation de la sécrétion du cortisol. Pourtant les valeurs de la cortisolémie et de la cortisolurie ne permettent pas de considérer ces conditions climatiques de travail comme un véritable stress pour l'organisme. Une légère stimulation corticosurrénale peut être considérée d'autre part comme un mécanisme physiologique de la récupération sur le plan hydrominéral.

7) L'ensemble de ces résultats indique que l'effort à haute température, tel qu'il est imposé aux volontaires-sauveteurs au centre d'entraînement, provoque des répercussions thermiques, circulatoires et hydrominérales qui restent bien en deça des limites de tolérances physiologiques et ne représentent donc pas de danger pour leur santé. Pour améliorer la vitesse de récupération hydrosaline, un apport supplémentaire de 50 à 100 mEq de chlorure de sodium pourrait s'avérer utile. Un supplément en potassium n'entraîne aucune amélioration des paramètres perturbés dans ces conditions climatiques de travail.

b) L'influence de l'effort en ambiance chaude sur la sécrétion corticosurrénale :

Le travail consiste en une appréciation des modifications de la sécrétion corticosurrénale résultant de l'effort physique à haute température. On a constaté que dans ces conditions l'effort physique s'accompagne d'une hausse de la cortisolémie et de la corticostéronémie, tandis que l'élimination urinaire du cortisol libre et des stéroïdes 17-cétogènes baisse. Pendant les heures qui suivent l'effort à haute température l'élimination urinaire du cortisol et de ses métabolites augmente par rapport à la période d'exercice.

L'élimination urinaire de la corticostérone reste relativement constante, tandis que celle de l'aldostérone augmente déjà pendant l'exercice et davantage encore lors de la période de récupération qui suit l'exercice.

B. — Het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen had de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » (Essen/Duitse Bondsrepubliek), het « Institut Provincial Ernest Malvoz » (Liège/België) en het C.C.R. opdracht gegeven om, in onderlinge samenwerking, over te gaan tot het bestuderen van de mogelijkheden van verbetering van de bestaande types ademhalingstoestellen voor koolmijnreddingsgebruik.

Met de voorgenomen onderzoekingen werd definitief gestart op datum van 1 juli 1964 en zij werden in de loop van het jaar 1968 voleindigd. In ons aktiviteitsverslag over het maatschappelijk dienstjaar 1968

et ont été terminées au cours de l'année 1968. Une étude des résultats obtenus a déjà été reprise dans le rapport d'activité de l'année 1968.

En 1969, chaque institut a rédigé un rapport complet des résultats obtenus et le Directeur du C.C.R., rapporteur général de la recherche, a présenté ces rapports au Groupe de Travail « Sauvetage et Feux et Incendies de Mine » de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes.

En 1970, un résumé des résultats des recherches a été stencilé et envoyé aux organismes et personnes intéressés. Ce résumé était dans les grandes lignes le même que celui qui a été publié dans notre rapport d'activité de l'année 1969.

C. — La « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen/République Fédérale Allemande, le Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France en collaboration avec le Poste Central de Secours de Merlebach, l'Institut d'Hygiène et de Médecine Sociale de Liège/Belgique et le C.C.R. ont demandé à la direction « Sécurité et Médecine du Travail » de la Commission des Communautés Européennes de pouvoir obtenir des subsides pour faire des recherches communautaires sur les vêtements destinés à protéger les sauveteurs contre la flamme des explosions.

La catastrophe du Mont-Cenis (bassin de la Ruhr de la République Fédérale Allemande, le 22.7.1965) a démontré que les vêtements de protection contre la flamme d'une explosion utilisés actuellement sont insuffisants. Les vêtements ont résisté à la flamme, mais cinq porteurs ont été mortellement brûlés sous ces vêtements. Il ne suffit pas que le vêtement soit ignifuge, mais il faut aussi qu'il empêche la chaleur de la flamme de l'explosion de passer au travers. D'autre part, ce vêtement doit permettre un travail, c'est-à-dire permettre l'évacuation des calories vers l'extérieur.

Même en climat froid, un vêtement « parfaitement calorifugé » entraînerait une hausse de la température corporelle, en raison de la contrainte thermique endogène. Au cours d'un exercice musculaire impliquant une consommation d'oxygène de 1,25 litre/min, seul 1/5 (rendement mécanique de l'exercice musculaire égal à 20 %) de l'énergie est libéré sous forme de travail mécanique et 4/5 sont libérés sous forme de chaleur endogène, soit l'équivalent calorique de 1 litre O_2/min ou 5 kcal/min ou 300 kcal/heure. Chez un homme de 75 kg, dont la chaleur spécifique est de 0,8 kcal/kg, l'addition de 60 kcal fait augmenter la température corporelle de 1 °C. Le port d'un vêtement

werd reeds een bespreking van de bekomen resultaten opgenomen.

Tijdens het dienstjaar 1969 stelde ieder van de drie deelnemende instituten zijn eindrapport op en de direkteur van het C.C.R. presenteerde, in zijn hoedanigheid van leider van het onderzoek, deze rapporten aan de werkgroep « Reddingswezen en Mijnvuren en Mijnbranden » van het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen.

In de loop van het dienstjaar 1970 werd een samenvatting van de onderzoeksresultaten onder gestencileerde vorm gepubliceerd en aan alle geïnteresseerde organismen en personen bezorgd. Deze samenvatting was in grote lijnen dezelfde als deze die in ons aktiviteitsverslag over het maatschappelijk dienstjaar 1969 opgenomen was geworden.

C. — Bij de direktie voor « Veiligheid en Arbeidsgeneeskunde » van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen werd door de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitse Bondsrepubliek, het « Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France » (hiervoor samenwerkend met de « Poste Central de Secours » van Merlebach) van Frankrijk, het « Institut d'Hygiène et de Médecine Sociale » van Liège/België en het C.C.R. een aanvraag ingediend tot het verkrijgen van subsidies voor het verrichten van gezamenlijke onderzoeken aangaande vlammenwerende kledij voor koolmijnreddingsgebruik.

De mijnramp van Mont-Cenis (op datum van 22.7.1965 in het Ruhr-bekken van de Duitse Bondsrepubliek) toonde aan dat de huidige vlammenwerende kledij niet voldoende bescherming waarborgt. Weliswaar heeft toen de gebruikte kledij aan de vlammen weerstaan, maar toch vonden vijf redders door ernstige brandwonden de dood in hun speciale kledij. Het bleek aldus dat zulkdanige kledij niet alleen onbrandbaar moet zijn, maar dat zij tevens de hitte van een ontploffingsvlam moet beletten door te dringen tot het lichaam van de man in de kledij.

Anderzijds moet een zulkdanige uitrusting het verrichten van arbeid blijven mogelijk maken en daarom de evakuatie van kalorieën naar buiten toelaten. Zelfs in een koude omgeving zou een perfekt gekalorifugeerde kledij ter oorzake van de endogene thermische gedwongenheid de lichaamstemperatuur doen stijgen. Bij het verrichten van spierarbeid, van een waarde overeenstemmend met een zuurstofverbruik van 1,25 liter/min, wordt enkel 1/5 van de energie onder de vorm van mekanische arbeid vrijgemaakt (mekanisch rendement van de spierarbeid is gelijk aan 20 %) en de overige 4/5 komen vrij onder vorm van endogene warmte, hetzij dus een warmtegelijkwaardigheid van I liter O_2/min of 5 kcal/min of 300 kcal/h.

Bij een persoon met een gewicht van 75 kg, waarvan de specifieke warmte gelijk is aan 0,8 kcal/kg, doet een toevoeging van 60 kcal de lichaamstempera-

« parfaitement calorifugé » par un homme marchant à plat à 5 km/h fait donc passer sa température corporelle de 37 °C à 42 °C au bout d'une heure. Le vêtement idéal serait celui qui permettrait l'évacuation des calories développées par le corps de l'intérieur vers l'extérieur et empêcherait les calories développées brutalement par la flamme de l'explosion de passer de l'extérieur vers l'intérieur.

On a cherché une solution de compromis en faisant porter aux sauveteurs un long sous-vêtement en flanelle sous le vêtement de protection antiflamme utilisé actuellement. La flanelle protège dans une certaine mesure contre les brûlures extérieures, mais empêche aussi en partie l'évacuation des calories dues au travail. Les vêtements anti-flamme avec sous-vêtements en flanelle ont été expérimentés à des températures normales (ts = 30 °C) dans le cadre d'une recherche médicale à la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen/République Fédérale Allemande. Il est apparu clairement que la durée possible d'intervention et le rendement du sauveteur sont considérablement diminués lorsqu'ils portent ces vêtements.

Le groupe de travail « Sauvetage et Feux et Incendies des Mines » de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes a examiné le problème et a exprimé l'avis qu'on devait sans tarder chercher un vêtement approprié.

L'examen de la littérature, des essais d'orientation en galerie d'explosion à la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen/République Fédérale Allemande et au Poste Central de Secours de Merlebach/France, des essais d'orientation concernant les possibilités d'amélioration de la portabilité des vêtements aux laboratoires de l'Institut d'Hygiène de Médecine Sociale de Liège/Belgique et dans les galeries d'exercice du C.C.R. démontrent :

a) que le problème est très complexe;

b) qu'il y a une différence essentielle entre un vêtement de protection contre la chaleur pour la sidérurgie et pour le sauvetage minier;

c) la nécessité d'entreprendre des recherches systématiques, aucune solution valable n'ayant été trouvée jusqu'à présent.

Les recherches à faire auraient pour but de trouver un ou des vêtements résistant au souffle de la flamme d'une explosion, protégeant le porteur de la chaleur développée brutalement par cette flamme, et muni d'un dispositif de refroidissement évacuant les calories développées par le corps. Ce dispositif de refroidissement

tuur met 1 °C stijgen. Het dragen van een perfekt gekalorifugeerde kledij door een aan een snelheid van 5 km/h op een niet hellend vlak gaande persoon doet zijn lichaamstemperatuur na verloop van één uur dus stijgen van 37 °C tot 42 °C.

De ideale kledij zou deze zijn die de evakuatie van de door het lichaam ontwikkelde kalorieeën van binnen naar buiten zou mogelijk maken en die tevens zou verhinderen dat de plotseling door een ontploffingsvlam ontwikkelde kalorieën van buiten naar binnen zouden doordringen.

Desaangaande werd een kompromisoplossing gezocht in het doen dragen van lange flanellen onderkleding onder de huidige vlammenwerende kledij. Het flanel beschermt in zekere mate tegen uitwendige verbranding, maar verhindert tegelijkertijd gedeeltelijk de evakuatie van de door de arbeidsintensiteit veroorzaakte kalorieën. De vlammenwerende kledij met flanellen onderkleding werd in het kader van een medische dissertatie in de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitse Bondsrepubliek in normale temperaturen (td = 30 °C) getest. Hieruit bleek duidelijk dat de interventieduur en het rendement van zulke kleding dragende redders aanzienlijk verminderden.

De werkgroep « Reddingswezen en Mijnvuren en Mijnbranden » van het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen bestudeerde het probleem en kwam hierbij tot de bevinding dat onverwijld naar een meer aangepaste en meer doeltreffende vlammenwerende kledij moest gezocht worden.

De studie van de desaangaande bestaande geschriften, oriëntatieproeven in de ontploffingsgalerijen van de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitse Bondsrepubliek en van de « Poste Central de Secours » van Merlebach/Frankrijk, proefonderzoeken aangaande de mogelijkheid van verbetering van de draagbaarheid van de vlammenwerende kledij in de laboratoria van het « Institut d'Hygiène et de Médecine Sociale » van Liège/België en in de oefengalerijen van het C.C.R. toonden aan :

a) Dat het gestelde probleem zeer kompleks is.

b) Dat er een essentieel verschil bestaat tussen de warmtebeschermende kledij voor de staalnijverheid en de vlammenwerende kledij voor het koolmijnreddingswezen.

c) Dat het noodzakelijk is systematisch onderzoekingen te ondernemen, omdat tot op heden nog geen waardevolle oplossing gevonden werd.

De te verrichten onderzoekingen hebben tot doel één of meerdere soorten kledij te ontwerpen, die zouden moeten weerstaan aan de vlammengolf van een ontploffing, de drager ervan zouden moeten beschermen tegen de brutaal door deze vlamgolf ontwikkelde hitte, en die tevens zouden dienen voorzien te zijn van een verkoelingsdispositief voor evakuatie van de door het lichaam ontwikkelde kalorieën. Dit disposi-

ne peut pas par sa forme, sa disposition, son poids, etc... nuire à la portabilité du vêtement et doit diminuer le moins possible le rendement du porteur. Elles comportent plusieurs objectifs :

a) Documentation et détermination des conditions auxquelles devront répondre les vêtements :
   — Conditions d'explosion :
      — Température de la flamme : 1.300 °C.
      — Temps pendant lequel la flamme agit : 6 secondes.
      — Flux de chaleur ?
      — Pression de l'explosion ?
      La limite supérieure de cette pression sera celle à partir de laquelle une personne subit des blessures graves, soit par traumatismes internes (poumon), soit par traumatismes externes (projection).
   — Conditions de travail avec le vêtement :
      — Températures limites des ambiances chaudes et froides dans lequel le vêtement doit être porté :
         — Chaud : 40 °C ts — 37 °C th.
         — Froid : 28 °C ts — 25 °C th.
      — Vitesse de l'air : 0,5 m/s avec contrôle pour vitesses de 0 m/s à 4 m/s.
      — Travail exigé : consommation d'oxygène de 1 litre/min.
      — Durée du travail : 2 heures maximum.

b) Faire des essais de laboratoire sur les diverses sortes de tissus existants ou à créer.

c) Faire des essais en galerie d'explosion.

d) Faire des recherches médicales :
   — Déterminer quelles parties du corps il faut refroidir.
   — Définir le mécanisme du refroidissement.
   — Faire des essais de refroidissement sur costumes.

e) Essayer les costumes avec refroidissement dans un chantier de travail climatisé.

Le C.C.R. sera intéressé directement à la réalisation des objectifs *a* et *e* et collaborera aux travaux concernant les autres objectifs. Les propositions ont déjà été discutées et approuvées par les quatre instances intéressées de la Commission des Communautés Européennes :
— La Commission de Recherche.
— La Commission Restreinte des Producteurs et des Travailleurs.
— La Commission Plénière des Producteurs et des Travailleurs.
— La Commission des Experts Gouvernementaux.

Nous espérons que toutes les formalités administratives concernant le financement des recherches proposées seront bientôt réglées, de sorte que nous pourrions commencer les travaux prévus vers la fin du premier semestre de l'année 1971.

tief zou door vorm, dispositie, gewicht, enz... de draagbaarheid van de kledij niet mogen schaden en zou het rendement van de kledijdrager zo weinig mogelijk mogen verminderen.

De onderzoekingen beogen meerdere objektieven :

a) Dokumentatie en bepaling van de voorwaarden waaraan de kledij dient te voldoen :
   — Voorwaarden in verband met de ontploffingen :
      — Temperatuur van de vlam : 1300 °C.
      — Duur van inwerking van de vlam : 6 sekonden.
      — Warmtestroming.
      — Ontploffingsdruk.
      De bovengrens van deze druk is deze vanaf dewelke een mens ernstige letsels oploopt, hetzij door inwendige (longen) hetzij door uitwendige (projektie) traumata.
   — Voorwaarden in verband met de arbeidsmogelijkheden :
      — Temperatuursgrenzen van de warme en koude atmosferen waarin de kledij moet gedragen worden :
         — Warm : 40 °C td — 37 °C tv.
         — Koud : 28 °C td — 25 °C tv.
      — Luchtsnelheid : 0,5 m/s, met kontrole voor snelheden van 0 m/s tot 4 m/s.
      — Arbeidsintensiteit : zuurstofverbruik van I liter/min.
      — Arbeidsduur : maximaal 2 uren.

b) Laboratoriumonderzoekingen op verschillende soorten bestaande of te ontwerpen stoffen.

c) Proefnemingen in ontploffingsgalerijen.

d) Medische onderzoekingen :
   — Bepaling van de te verkoelen lichaamsdelen.
   — Bepaling van het verkoelingsmekanisme.
   — Verkoelingsproeven op kledij.

e) Beproeving van de verkoelde kledij in een geklimatiseerde werkplaats.

Het C.C.R. zal direkt betrokken zijn bij de verwezenlijking van de objektieven *a* en *e* en zal vanzelfsprekend tevens zijn medewerking verlenen aan de werkzaamheden in verband met de andere objektieven. De voorstellen werden reeds behandeld en goedgekeurd door de vier ter zake betrokken instanties van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen :
— De Onderzoekskommissie.
— De Beperkte Kommissie van Werkgevers en Werknemers.
— De Plenaire Kommissie van Werkgevers en Werknemers.
— De Kommissie van de Gouvernementele Deskundigen.

Wij hopen dat zeer spoedig alle administratieve formaliteiten aangaande de geldelijke betoelaging van de geplande onderzoekingen zullen afgehandeld zijn, zodat wij tegen het einde van het eerste semester van het dienstjaar 1971 van start zouden kunnen gaan.

D. — A la demande de la direction générale de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen », le C.C.R. a entrepris, en collaboration avec l'Institut d'Hygiène des Mines, une recherche ergonométrique consistant dans l'étude des possibilités d'améliorer les conditions de travail dans les travaux préparatoires à avancement rapide par l'adaptation de la ventilation secondaire.

L'air amené à front d'un travail préparatoire sert à :

a) assainir le lieu du travail;

b) refroidir l'atmosphère du lieu de travail dans la mesure du possible.

Le volume d'air amené est forcément limité et, s'il parvient à assainir le lieu du travail, il ne permet pas toujours de créer le climat désiré, parce que la vitesse du courant d'air au chantier est relativement faible.

D'après des essais d'orientation réalisés au C.C.R., il semblerait que, dans le cas de température élevée, une ventilation de l'individu de l'ordre de 1,5 m/s à 2 m/s améliorerait sérieusement son état physiologique (voir Documentation C.C.R. N° 63 intitulée « Comparaison de l'efficacité de divers moyens utilisés pour refroidir un individu travaillant dans une ambiance à température élevée »). A cette occasion, nous avons d'ailleurs constaté que la température effective américaine correspondait à notre index de fatigue, index qui nous permet d'évaluer l'état physiologique d'un individu après une prestation dans une ambiance à température élevée. Enfin, il semblerait également, d'après des essais ultérieurs, que le gain apporté par une augmentation de la vitesse du courant d'air est d'autant plus important que l'effort est plus grand.

Dans un premier stade, nous voudrions chiffrer l'état de fatigue d'un individu à la fin d'un poste de travail, ou peut-être après un travail déterminé, dans des conditions de températures sèches et humides déterminées et avec une ventilation faible, puis comparer cet état de fatigue après le même poste de travail effectué dans les mêmes conditions de températures, mais en créant artificiellement une ventilation de l'ordre de 1,5 m/s à 2 m/s.

Pour réaliser cet accroissement de ventilation, nous ne changerions pas la ventilation principale. Peut-être la mettrions-nous aspirante au lieu de soufflante, ce qui aurait l'avantage d'aspirer les fumées et les poussières. L'air à front du travail serait brassé par de petits ventilateurs ou souffleurs, disposés de façon à avoir partout une vitesse d'air de 1,5 m/s à 2 m/s. Dans un second stade, on essaierait de refroidir l'air

D. — Op aanvraag van het direktoraat-generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen begon het C.C.R. in samenwerking met het Instituut voor Mijnhygiëne aan een ergometrisch onderzoek ter bestudering van de mogelijkheden van verbetering van de arbeidsomstandigheden in de voorbereidende werken met snelle vooruitgang, zulks door aanpassing van de hulpventilatie.

De aan het front van een voorbereidend werk aangevoerde lucht is bestemd :

a) Om de atmosfeer op de werkplaats voor de ademhaling van de aldaar werkende personen geschikt te houden.

b) Om er deze atmosfeer in de mate van het mogelijke te verkoelen.

Noodgedwongen is het volume van de aangevoerde lucht beperkt en, ook al verwezenlijkt zij de hogerstaande doelstelling *a*, dan lukt het wel niet altijd het gewenste klimaat te bereiken, omdat de snelheid van de luchtstroom in de werkplaats betrekkelijk gering is.

Op het C.C.R. georganiseerde oriëntatieproeven toonden aan dat in het geval van hoge temperatuur een ventilatie van het individu van 1,5 m/s tot 2,0 m/s zijn fysiologische toestand aanzienlijk zou kunnen verbeteren (zie desaangaande de Dokumentatie C.C.R. n° 63, getiteld « Vergelijking van de doeltreffendheid van verschillende middelen van verkoeling van een in hoge temperatuur arbeidend individu »). Bij die gelegenheid stelden wij trouwens vast dat de volgens de Amerikaanse methode berekende effektieve temperatuur overeenstemde met onze vermoeidheidsindex, die ons de evaluatie mogelijk maakt van de fysische toestand van een individu na een inspanning in verhoogde klimatologische omstandigheden.

Tenslotte hebben latere onderzoekingen aangetoond dat het zou kunnen zijn dat de door een verhoging van de luchtstroomsnelheid verwezenlijkte verbetering van de toestand belangrijker wordt naarmate de opgelegde inspanning zwaarder wordt. In een eerste stadium zullen wij de vermoeidheidsgraad van een individu op het einde van een werkpost berekenen, ofwel misschien na het verrichten van een welbepaalde arbeid in bepaalde droge en vochtige temperaturen bij een geringe ventilatie. Deze vermoeidheidsgraad zal dan vergeleken worden met deze na afloop van eenzelfde werk in dezelfde temperatuursomstandigheden, maar ditmaal met een kunstmatige ventilatie van 1,5 m/s tot 2,0 m/s.

Om deze verhoging van ventilatiekapaciteit te verwezenlijken zullen wij aan de hoofdventilatie niets veranderen. Misschien zullen wij ze wel zuigend instellen in de plaats van blazend, hetgeen het voordeel zou kunnen hebben de rook en het stof weg te zuigen. Aan het werkfront zal een werveling van lucht veroorzaakt worden door middel van kleine ventilators of blazers, zodanig opgesteld dat overal een luchtstroomsnelheid van 1,5 m/s tot 2,0 m/s bereikt kan worden.

soufflé par ces petits ventilateurs. En supposant qu'on arrive à un résultat, le problème reste pour le personnel ne travaillant pas à front. Les conditions de travail seront souvent légèrement améliorées par la ventilation aspirante, mais il est très difficile d'augmenter la vitesse du courant d'air pour des personnes essentiellement itinérantes (personnel de transport, d'entretien, etc...). Nous voulons chercher pour ces ouvriers un moyen de refroidissement individuel qui ne les gêne pas dans leur travail.

L'intention était de faire cette recherche au siège Waterschei de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » dans le bouveau de liaison avec le siège Eisden à 700 m de profondeur. Un chronométrage donnant une image de la succession des opérations effectuées par chaque ouvrier dans le temps , avec estimation de l'effort fourni (très lourd, lourd, normal), a été fait. En collaboration avec l'Institut d'Hygiène des Mines, une carte des températures sèches et humides et de la vitesse de l'air dans la section du bouveau à différentes distances du front a été relevée le 3.12.1970. Les résultats ont été communiqués le 21.12.1970 et des essais préliminaires devaient être entrepris pour étudier le meilleur moyen de répartir l'air à front du travail.

A ce moment, un problème plus urgent au point de vue température s'est posé dans le creusement d'une voie au rocher en section de cadres LM. De commun accord avec la direction intéressée, il fut alors décidé d'examiner ce cas en priorité.

Les recherches et les essais concernant ce problème commenceront au début de l'année 1971 et, si les résultats sont satisfaisants, nous reprendrons plus tard le premier problème.

E. — En 1969, nous avons commencé à étudier systématiquement l'efficacité des moyens qui pouvaient être utilisés pour améliorer l'état physiologique d'un individu travaillant en ambiance chaude.

Cette recherche d'orientation nous a amenés dans le courant de 1970 à :

a) modifier légèrement les valeurs des facteurs intervenant dans le calcul de notre index de fatigue;

b) à chercher s'il y avait une correspondance entre notre index de fatigue et le diagramme de mesure de température effective américaine;

c) à poursuivre la recherche sur les moyens de refroidissement individuel autres que par ventilation.

Chaque travail est caractérisé par :

a) le degré de l'effort,

In een tweede stadium zullen wij trachten de geblazen lucht door middel van kleine ventilators te verkoelen.

In de veronderstelling dat aldus enig gunstig resultaat zal bereikt worden, blijft er toch een probleem bestaan in verband met het niet aan het front werkend personeel. Dikwijls zullen voor hen de arbeidsomstandigheden lichtjes verbeteren onder de invloed van de zuigende ventilatie, maar het is zeer moeilijk de luchtstroomsnelheid te vermeerderen voor personen die zich aanhoudend verplaatsen (transportpersoneel, onderhoudspersoneel, enz...). Voor deze mensen zouden wij een individueel verkoelingsmiddel willen zoeken, dat hun vanzelfsprekend in de uitvoering van hun werktaken niet zal mogen hinderen.

Het was de bedoeling dit onderzoek te verrichten in de verbindingsgalerij op 700 m diepte tussen de bedrijfszetels Eisden en Waterschei van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen. Er werd overgegaan tot het verrichten van een taakanalyse met tijdsbepaling, die voor de opeenvolgende bezigheden voor iedere betrokken arbeider met een raming van de geleverde inspanning aangevuld werd (zeer zwaar, zwaar of normaal). In samenwerking met het Instituut voor Mijnhygiëne werd op datum van 3.12.1970 in de sektie van de galerij op verschillende afstanden van het front een staat van de droge en vochtige temperaturen en van de luchtstroomsnelheid opgemaakt. De resultaten van deze metingen werden op datum van 21.12.1970 medegedeeld en toen werd beslist dat proefnemingen zouden verricht worden om het best geschikte middel te zoeken om de lucht over het werkfront te verdelen.

Op dat ogenblik stelde zich echter een op het gebied van temperatuursomstandigheden meer dringend probleem op een plaats waar in een sektie met LM-kaders een galerij in het gesteente gedreven werd. In overleg met de betrokken direktie werd dan besloten aan dit geval de prioriteit te geven.

De desbetreffende onderzoekingen en proefnemingen zullen in het begin van het jaar 1971 aanvangen en, indien de resultaten ervan bevredigend zouden blijken te zijn, zullen wij nadien ook nog het eerst gestelde probleem hernemen.

E. — In de loop van het maatschappelijk dienstjaar 1969 hebben wij systematisch de doeltreffendheid van verschillende middelen van verkoeling van een in hoge temperatuur arbeidend individu bestudeerd.

Dit onderzoek bracht ons in het jaar 1970 tot :

a) Het lichtjes wijzigen van de waarde van de berekeningsfaktoren van onze vermoeidheidsindex.

b) Het zoeken naar een eventuele overeenstemming tussen onze vermoeidheidsindex en de Amerikaanse methode van meting van de effektieve temperatuur.

c) De voortzetting van het onderzoek aangaande individuele verkoelingsmiddelen (andere dan door middel van ventilatie).

Iedere arbeid wordt gekarakteriseerd door :

a) De graad van inspanning.

b) les températures sèches et humides du lieu du travail,

c) la durée de l'effort.

L'ensemble de ces facteurs modifie l'état physiologique de l'homme par :

— augmentation de la fréquence cardiaque,
— augmentation de la température interne,
— perte de poids,
— diminution de la vitesse de récupération de la fréquence cardiaque,
— modification de l'équilibre hydro-électrique,
— modification de la tension artérielle,
— etc...

Ces modifications sont non seulement variables avec les facteurs qui caractérisent le travail, mais aussi avec chaque personne. Ils peuvent atteindre des valeurs telles qu'elles deviennent nuisibles à la santé de l'individu et même parfois devenir mortelles.

Le travail de sauvetage exige souvent l'intervention dans des ambiances très chaudes. C'est pourquoi le travail à haute température nous intéresse au premier chef et nous voulons prendre toutes les précautions normalement possibles. Nous devons donc pouvoir déterminer :

a) Quelles personnes peuvent intervenir à haute température sans risques.

b) Le temps d'intervention admissible en fonction de l'effort et de la température.

c) Les appareils les mieux appropriés et les modifications qu'il y aurait intérêt à y apporter. Pour arriver à cela, il nous fallait trouver un moyen de mesurer, c'est-à-dire de définir par un chiffre, l'état physiologique d'un individu après un travail en ambiance chaude.

Comme cette mesure devait se faire facilement, pour définir cet index nous avons tenu compte des critères physiologiques qui étaient industriellement facilement mesurables :

a) la fréquence cardiaque,

b) la température interne,

c) la récupération de la fréquence cardiaque en pourcent de son augmentation,

d) la perte de poids en pourcent du poids de l'individu, et nous avons ajouté un cinquième critère qui est un critère psychologique : l'appréciation de l'individu.

A la valeur effective de chaque critère physiologique considéré nous associons un chiffre qui exprime sa charge.

Ce chiffre se détermine sur une courbe exponentielle qui est asymptotique à la valeur limite que nous admettons pour le critère physiologique considéré (voir le « diagramme permettant l'évaluation du coefficient de fatigue »). Cette courbe exprime que la charge phy-

b) De droge en vochtige temperaturen van de arbeidsplaats.

c) De duur van de inspanning.

Het geheel van deze faktoren wijzigt de fysiologische toestand van het arbeidend individu door :

— Verhoging van de hartslagfrekwentie.
— Verhoging van de inwendige lichaamstemperatuur.
— Lichaamsgewichtsverlies.
— Vermindering van de snelheid van rekuperatie.
— Wijziging van het hydro-elektrisch evenwicht.
— Wijziging van de bloeddruk,
— enz...

Deze wijzigingen veranderen niet alleen naargelang van de karakteristieken van de inspanning, maar verschillen tevens van persoon tot persoon. Zij kunnen zulkdanige waarden bereiken, dat zij schadelijk worden voor de gezondheid van het individu en in sommige gevallen zelfs dodelijk kunnen zijn.

Het uitvoeren van reddingswerk vereist dikwijls een interventie in zeer hoge temperaturen. Daarom interesseert het probleem van arbeid in verhoogde klimatologische omstandigheden ons ten zeerste en willen wij in dit verband alle voorzorgsmaatregelen kunnen treffen. Wij moeten derhalve kunnen bepalen :

a) Welke personen zonder gevaar in hoge temperatuur kunnen optreden.

b) Welke, in funktie van de inspanning en van de temperatuur, de toelaatbare interventieduur is.

c) Welke de meest geschikte ademhalingstoestellen zijn en welke wijzigingen zij eventueel zouden moeten ondergaan.

Daarvoor zochten wij naar een middel tot meting, t.t.z. tot uitdrukking onder de vorm van een getal, van de fysische toestand van een individu na afloop van een inspanning in verhoogde klimatologische omstandigheden. Daar deze meting gemakkelijk moest kunnen verlopen, hielden wij voor de bepaling van onze vermoeidheidsindex slechts rekening met industrieel gemakkelijk meetbare fysiologische kriteria, zijnde :

a) De hartslagfrekwentie.

b) De inwendige lichaamstemperatuur.

c) De rekuperatie van de hartslagfrekwentie in percent van de vermeerdering ervan.

d) Het lichaamsgewichtsverlies in percent van het lichaamsgewicht.

Hieraan voegden wij nog een vijfde kriterium, ditmaal van psychologische aard, toe : de persoonlijke beoordeling van het individu zelf.

Aan de effektieve waarde van ieder fysiologisch kriterium associëren wij een cijfer, dat er de waarde van weergeeft. Dit cijfer bepaalt zich op een exponentiale kurve, die asymptotisch is aan de grenswaarde die wij voor het beschouwde fysiologische kriterium op het hiernavolgende « diagram voor de bepaling van de vermoeidheidscoëfficiënt » aanvaarden. Deze kurve toont aan dat de door de vermeerdering van één der

siologique causée par une augmentation d'un de ces facteurs croît de façon exponentielle.

Nous donnons à chaque facteur la valeur 100 pour l'homme normal au repos. Pour ce qui est de l'appréciation personnelle de l'individu, celui-ci trace lui-même sur la ligne des abscisses un trait indiquant comment il juge son état. La valeur du chiffre correspondant est lue sur la courbe exponentielle.

Nous faisons la somme des cinq chiffres, nous divisons par cinq et nous avons l'indice de fatigue.

L'indice de fatigue moyen calculé en ne tenant compte que des critères physiologiques correspond à peu de chose près à l'indice moyen calculé en se basant uniquement sur l'appréciation.

Toujours en moyenne, l'indice correspondant à la fréquence cardiaque est égal à celui de la perte de poids et l'indice correspondant à la température interne est égal à celui du pourcentage de récupération de la fréquence cardiaque. Maintenant que nous possédons un index permettant d'évaluer l'état d'un individu, nous pouvons :

a) *Sélectionner les individus aptes à travailler à haute température*

Tout le monde n'est pas apte au travail à haute température.

Nous savons qu'une sélection par des épreuves à température ordinaire est bien difficile. De plus, l'état physique d'un individu varie dans le temps et, en fait, son aptitude au travail à haute température diminue normalement avec l'âge.

Nous avons fait faire le même exercice, c'est-à-dire le même effort, dans la même température et pendant le même temps à trois reprises à tous les sauveteurs des brigades de sauvetage des charbonnages du bassin houiller de la Campine.

Nous avons calculé l'index de fatigue moyen pour chacun et nous les avons classés suivant cet index en quatre groupes. Nous avons trouvé que normalement les plus aptes pour le travail à température élevée étaient ceux :

— qui travaillaient normalement dans des ambiances chaudes,
— qui n'étaient pas trop gros,
— qui effectuaient normalement un travail physique lourd.

Nous n'avons pas trouvé de critère pour l'âge, parce que tous nos sauveteurs se situent entre 21 et 40 ans.

Ces critères ne sont pas absolus et, pour être certain qu'un individu résiste à la haute température, il faut le soumettre au moins une fois à la haute tempéra-

faktoren veroorzaakte fysiologische belasting op exponentiele wijze toeneemt.

Aan elk van de vier fysiologische faktoren wordt voor een normaal individu in rusttoestand de waarde 100 toegekend. Voor hetgeen de persoonlijke beoordeling van het individu betreft, wijst dit op de abscis door middel van een streepje zelf aan hoe het zich voelt. De waarde van het overeenstemmende cijfer wordt dan van de exponentiele kurve afgelezen.

Wij maken dan de som van de vijf cijfers, delen het bekomen getal door vijf en hebben aldus de waarde van de vermoeidheidsindex.

De gemiddelde vermoeidheidsindex, uitsluitend berekend aan de hand van de fysiologische kriteria, blijkt op weinig na overeen te stemmen met deze, berekend op basis van alleen maar de persoonlijke beoordeling van het individu. Gemiddeld is ook de index van de hartslagfrekwentie gelijk aan deze van het lichaamsgewichtsverlies en stemt de index van de inwendige lichaamstemperatuur overeen met deze van het percentage van rekuperatie van hartslagfrekwentie.

Met behulp van de vermoeidheidsindex, die ons de waardering van de toestand van een individu mogelijk maakt, kunnen wij :

a) *Selektiekriteria voor arbeid in verhoogde klimatologische omstandigheden vaststellen.*

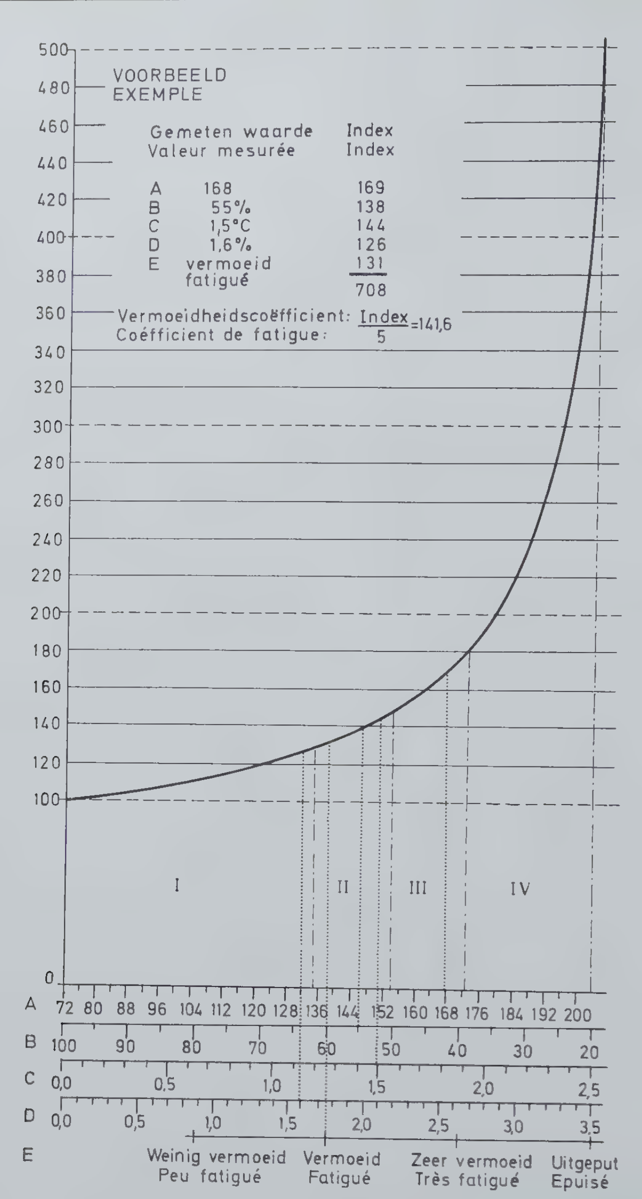
Niet iedereen is geschikt om in hoge temperatuur arbeid te verrichten. Wij weten dat het zeer moeilijk is aan de hand van in normale temperaturen bekomen uitslagen te selekteren. Daarenboven verandert de fysische toestand van een individu in de tijd en vermindert de geschiktheid tot werken in hoge temperaturen in feite met het in ouderdom toenemen.

Al de redders van de Kempische koolmijnreddingsbrigades deden driemaal dezelfde training (t.t.z. dezelfde inspanning) in dezelfde temperatuuromstandigheden en van eenzelfde duur. Voor ieder van hen werd de gemiddelde vermoeidheidsindex berekend en aan de hand daarvan werden zij in klassen (vier groepen) ingedeeld. Wij hebben vastgesteld dat normaliter het best geschikt zijn tot het uitvoeren van werken in verhoogde klimatologische omstandigheden :

— Deze die hun gewone dagelijkse arbeid reeds in hogere temperaturen verrichten.
— Deze die niet al te korpulent zijn.
— Deze die gewoon zijn zware lichamelijke arbeid te verrichten.

Voor hetgeen de leeftijd betreft, vonden wij geen bijzondere aanwijzing, omdat de ouderdom van al onze redders zich situeert tussen 21 en 40 jaar.

De kriteria zijn niet absoluut en, om met zekerheid te weten te kunnen komen of iemand geschikt is voor het verrichten van arbeid in verhoogde klimatologische omstandigheden, moet men hem minstens eenmaal in hoge temperatuur laten trainen en bij die gelegenheid zijn reakties meten om zijn vermoeidheidsindex te bepalen.



— Diagram voor de bepaling van de vermoeidheidscoëfficiënt.
— Diagramme permettant l'évaluation du coefficient de fatigue.

ture et mesurer ses réactions pour pouvoir calculer son index de fatigue. Pour savoir si les sauveteurs sélectionnés restent aptes dans le temps où s'ils ne changent pas de classe, nous les faisons revenir toutes les neuf semaines à l'entraînement à haute température et nous calculons chaque fois leur index de fatigue.

Un noyau de trente sauveteurs spécialement aptes (avec un index de fatigue peu élevé) s'entraîne deux fois pendant la période de neuf semaines. Chez ces individus, l'index de fatigue s'améliore et l'effet de l'entraînement se fait sentir.

b) *Etablir des courbes de durée de prestation en fonction de l'effort et de la température*

En nous basant sur l'index de fatigue, nous avons pu déterminer expérimentalement le « diagramme permettant de déterminer le temps d'intervention avec

Om te weten of de geselekteerde redders geschikt blijven voor optreden in verhoogde klimatologische omstandigheden en of zij soms van klasse (t.t.z. van meer of mindere geschiktheid) veranderen, komen zij om de negen weken in de oefengalerijen van het C.C.R. in hoge temperatuur trainen en bij die gelegenheid wordt telkens hun vermoeidheidsindex berekend. Een kern van een dertigtal bijzonder geschikte redders (met een weinig hoge vermoeidheidsindex) traint tweemaal in iedere periode van negen weken. Bij hen verbetert de vermoeidheidsindex en doet het effekt van de training zich in gunstige mate gevoelen.

b) *Kurven opstellen voor de bepaling van de duur van de prestatie in funktie van de graad van inspanning en van de omgevingstemperatuur.*

Ons baserend op de vermoeidheidsindex, konden wij proefondervindelijk het hiernavolgende « diagram

appareil respiratoire à circuit fermé du type « Dräger » ou « Auer » en fonction de la température ambiante et de l'effort fourni ».

Nous avons fixé ces courbes en prenant 160 comme limite de l'indice de fatigue moyen. Ces courbes seront plus tard différentiées par type d'appareil.

c) *Déterminer les améliorations à apporter aux appareils respiratoires existants*

Par comparaison des indices obtenus avec chaque type d'appareil respiratoire à circuit fermé, nous avons pu déterminer les améliorations à apporter aux appareils actuellement existants pour le sauvetage minier :

— Il a été déterminé qu'il fallait refroidir les appareils respiratoires à oxygène comprimé, les appareils à oxygène liquide étant normalement froids. Nous avons ajouté aux appareils à oxygène comprimé un coussin contenant de la glace carbonique et les résultats ont été nettement meilleurs. On obtient ainsi pratiquement le même résultat avec le « Dräger BG 174 » refroidi qu'avec les appareils à oxygène liquide.

— L'adjonction d'un refroidisseur dans le circuit respiratoire des appareils à oxygène comprimé apporte une légère amélioration au point de vue échange calorifique.

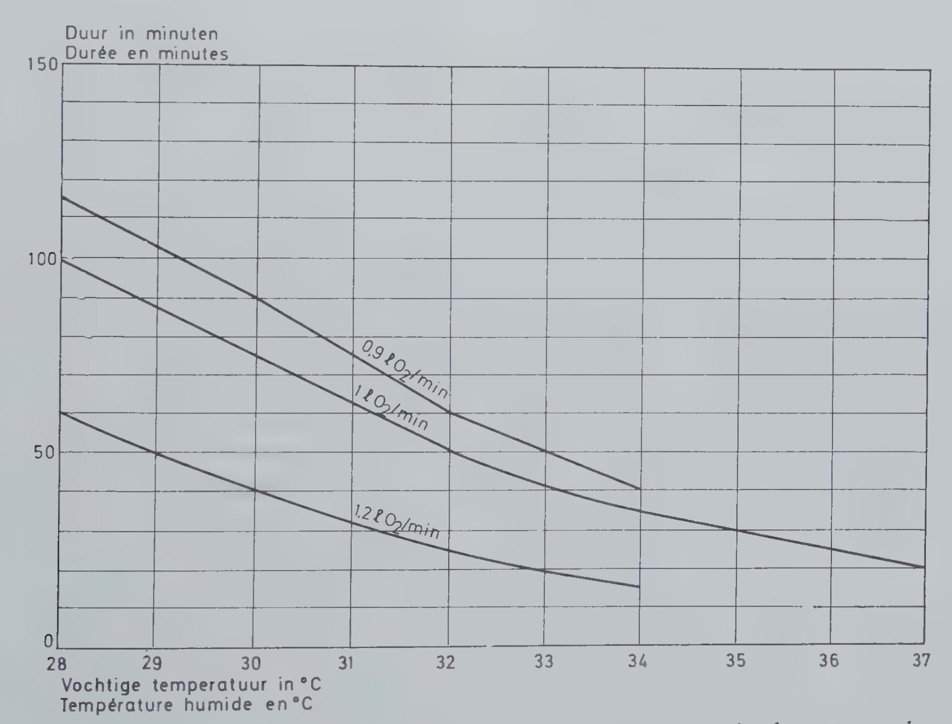
voor de bepaling van de duur van een interventie met gebruik van een ademhalingstoestel met gesloten omloop van het « Dräger »- of « Auer »-type in funktie van de heersende temperatuur en van de geleverde inspanning » opstellen. De kurven werden bepaald door 160 als limiet van de gemiddelde indexwaarde te aanvaarden. Zij zullen later voor ieder type van apparaat afzonderlijk opgemaakt worden.

c) *Bepalen welke verbeteringen aan de bestaande types ademhalingstoestellen dienen aangebracht te worden.*

Door vergelijking van de met ieder type ademhalingstoestel met gesloten omloop bekomen indexwaarden konden wij bepalen welke verbeteringen aan de bestaande types ademhalingstoestellen voor koolmijnreddingsgebruik dienen aangebracht te worden :

— Wij kwamen tot het besluit dat de ademhalingstoestellen met voeding door middel van samengeperste zuurstof zouden dienen verkoeld te worden. Deze met voeding door middel van vloeibare zuurstof zijn uit zichzelf normaal reeds frisser.
Aan de eerstgenoemde soort toestellen werd een rugkussen met koolzuurijsverkoeling toegevoegd, waardoor de resultaten bij gebruik van deze apparaten duidelijk verbeterden. Zo werd bijvoorbeeld met de aldus verkoelde « Dräger BG 174 » hetzelfde resultaat bereikt als met de ademhalingstoestellen met voeding door middel van vloeibare zuurstof.

— Het aanbrengen van een verkoeler in de ademhalingsomloop van ademhalingstoestellen met voeding door middel van samengeperste zuurstof bleek op het gebied van warmtewisseling een kleine verbetering op te leveren.



— Diagram voor de bepaling van de duur van een interventie met gebruik van een ademhalingstoestel met gesloten omloop van het « Dräger »- of « Aver »-type in funktie van de heersende temperatuur en van de geleverde inspanning.
— Diagramme permettant de déterminer le temps d'intervention avec appareil respiratoire à circuit fermé du type « Dräger » ou « Aver » en fonction de la température ambiante et de l'effort fourni.

— Vu l'augmentation de puissance ventilatoire que donne la présence de CO_2 dans l'air inspiré lorsque la température corporelle du porteur augmente, il y aurait intérêt à chercher à mieux absorber le CO_2 et à refroidir le porteur, surtout en ambiance chaude.

Dans le fond de la mine nous avons, en cas de sauvetage, des vitesses du courant d'air très souvent voisines de zéro et des ambiances presque saturées. C'est la raison pour laquelle nos courbes de durée ont été établies en fonction de la température humide.

Cependant, nous avons aussi à nous préoccuper de travaux à haute température dans d'autres circonstances que le sauvetage où températures sèches et humides diffèrent parfois beaucoup et où l'air a une certaine vitesse.

Dans ce cas, pour définir le climat, la température effective américaine est une mesure industriellement facile à faire. Il suffit de mesurer les températures sèches et humides et la vitesse de l'air et de tracer une simple droite sur le diagramme. Cette méthode a été beaucoup discutée et beaucoup d'objections ont été émises.

Nous avons vérifié si elle correspondait à notre indice de fatigue. Pour cela, il fallait que pour un même effort on trouve le même indice pour tous les points du diagramme correspondant à la même température effective.

Nous avons choisi trois températures effectives (32 °C, 30 °C, et 28 °C) et trois vitesses de courant d'air (0,5 m/s, 1,5 m/s et 2,8 m/s). Ceci définissait les points I, II et III du diagramme pour la température effective de 32 °C, les points IV, V et VI pour la température effective de 30 °C, et les points VII, VIII et IX pour la température effective de 28 °C (voir le diagramme « comparaison de la température effective et les valeurs index »).

Pour chaque point nous avons réalisé une ambiance sèche et une ambiance presque saturée, ce qui représentait 9 x 2 = 18 exercices.

Chaque fois nous avons fait un exercice d'un effort moyen de 78 minutes et un exercice d'un effort un peu plus lourd pendant 108 minutes, soit un total de 18 x 2 = 36 exercices. Enfin, chacun de ces exercices a été effectué par douze personnes différentes mais présentant un indice de fatigue voisin de la moyenne, de sorte que nous avons réalisé au total 36 x 12 = 432 exercices.

Les résultats montrent que, pour le même effort, nous trouvons pratiquement le même indice pour la même température effective. Nous remarquons que la différence est minime entre les températures effectives de 28 °C et 30 °C, que ce soit pour l'effort de 78

— Gezien de aanwezigheid van CO_2 in de ingeademde lucht bij een stijging van de lichaamstemperatuur van de gebruiker van het ademhalingstoestel de ademinspanning doet verhogen, zou het van belang zijn te trachten het CO_2 beter op te slorpen en het individu te verkoelen, zulks natuurlijk vooral bij het uitvoeren van werken in verhoogde klimatologische omstandigheden.

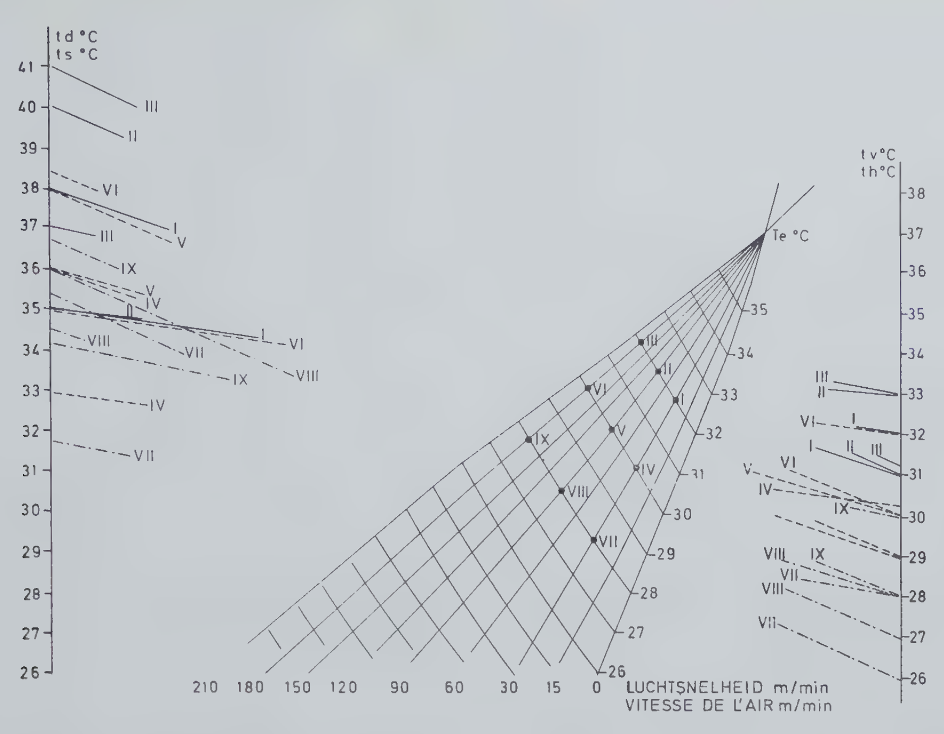
In de ondergrond der steenkolenmijnen treffen wij in geval van reddingsinterventie steeds luchtstroomsnelheden met een waarde van praktisch nul en omzeggens verzadigde atmosferen aan. Daarom werden onze kurven voor de bepaling van de interventieduur opgesteld in funktie van de vochtige temperatuur.

Nochtans moeten wij ons ook bekommeren om het werk in hoge temperaturen in andere dan in reddingsomstandigheden. Bij dit werk verschillen de droge en de vochtige temperaturen soms in aanzienlijke mate en heeft de luchtstroom over het algemeen een zekere snelheid.

Om in zulk geval het klimaat te bepalen is de Amerikaanse methode van berekening van de effektieve temperatuur op industrieel vlak gemakkelijk toe te passen. Het volstaat de droge en vochtige temperaturen en de luchtstroomsnelheid te meten en op het diagram een eenvoudige rechte lijn te trekken.

Deze methode werd zeer veel besproken en onderging veel bezwaarmakingen. Wij hebben nagegaan of zij met onze vermoeidheisindex overeenstemde. Daarvoor moest voor eenzelfde inspanning dezelfde vermoeidsheidsindex gevonden worden voor alle punten van het diagram die met dezelfde effektieve temperatuur overeenstemden. Wij kozen drie effektieve temperaturen (32 °C, 30 °C en 28 °C) en drie luchtstroomsnelheden (0,5 m/s, 1,5 m/s en 2,8 m/s). Dit bepaalde de punten I, II en III van het diagram voor een effektieve temperatuur van 32 °C, de punten IV, V en VI voor een effektieve temperatuur van 30 °C en de punten VII, VIII en IX voor een effektieve temperatuur van 28 °C (zie het hiernavolgende diagram « vergelijking tussen effektieve temperatuur en indexwaarden »). Voor ieder punt realiseerden wij een droge atmosfeer en een bijna verzadigde atmosfeer, hetgeen in het totaal 9 x 2 = 18 oefeningen betekende. Telkens werd een gemiddelde inspanning gedurende 78 minuten en een ietwat zwaardere inspanning gedurende 108 minuten opgelegd, hetgeen dus 18 x 2 = 36 oefeningen betekende. Tenslotte werd iedere oefening door twaalf verschillende personen met een gemiddelde vermoeidheidsindex uitgevoerd, zodat wij in het totaal 36 x 12 = 432 oefeningen realiseerden.

De resultaten toonden aan dat eenzelfde effektieve temperatuur praktisch gelijkwaardige indexwaarden opleverde. Wij stelden hierbij vast dat er zowel voor de inspanning van 78 minuten als voor deze van 108 minuten een miniem verschil was tussen de effektieve temperaturen van 28 °C en van 30 °C. Men kan zeggen



— Vergelijking tussen effektieve temperatuur en indexwaarden.
— Comparaison de la température effective et les valeurs index.

minutes ou l'effort de 108 minutes. On peut dire que la limite se situe à environ 30 °C effectif, car un index de 136 pour un effort de 108 minutes n'est pas exagéré. En dessous de 30 °C effectif, on ne gagne pas physiologiquement beaucoup à faire baisser la température effective.

Nous donnons ci-après le tableau comparatif des valeurs des index mesurés.

dat de limiet zich situeert op ongeveer 30 °C effektieve temperatuur, want een index van 136,8 na een inspanning van 108 minuten is zeker niet overdreven. Beneden de 30 °C effektieve temperatuur kan men fysiologisch niet veel baat vinden in het verminderen van de effektieve temperatuur.

Wij geven hiernavolgend de vergelijkende tabel met de gemeten indexwaarden.

Température effective / Effektieve temperatuur	EFFORT / INSPANNING — Moyen : 1,00 litre O_2/min, 78 min / Gemiddeld : 1,00 l O_2/min, 78 minuten		Moyen : 1,04 litre O_2/min, 108 min / Gemiddeld : 1,04 l O_2/ min, 108 minuten	
	Index moyen mesuré pour chaque point / Gemiddelde index berekend voor ieder punt	Index moyen par température effective / Gemiddelde index per effektieve temperatuur	Index moyen mesuré pour chaque point / Gemiddelde index berekend voor ieder punt	Index moyen par température effective / Gemiddelde index per effektieve temperatuur
32 °C	I = 135,2 II = 133,0 III = 133,0	133,8	I = 152,2 II = 153,2 III = 151,4	153,2
30 °C	IV = 123,1 V = 124,8 VI = 126,5	124,6	IV = 132,8 V = 134,1 VI = 136,8	135,8
28 °C	VII = 120,5 VIII = 123,1 IX = 121,8	122,2	VII = 130,0 VIII = 130,5 IX = 131,0	131,6

Pour améliorer les conditions de travail, un premier moyen est d'essayer d'améliorer l'ambiance du lieu du travail. Le diagramme des températures effectives américaines que nous avons vérifié au moyen de notre index de fatigue montre que, si la vitesse du courant d'air est faible, on peut facilement gagner un degré ou deux tout simplement en augmentant cette vitesse de courant d'air. Nous avons vu que, en passant de 32 °C effectif à 30 °C effectif, notre index diminue de 10 points pour un effort de 78 minutes et de 20 points pour un effort de 108 minutes. Si le lieu de travail se situe dans un espace relativement restreint, on peut augmenter la vitesse du courant d'air uniquement en brassant l'air dans cet espace ou, si le brassage de l'air existe déjà ou n'apporte pas d'amélioration suffisante, on peut refroidir l'air soufflé sur les individus, par exemple en faisant passer l'air brassé sur de la glace carbonique ou au moyen d'installations de réfrigération.

Si on ne peut améliorer l'ambiance par impossibilité technique, on peut essayer de refroidir l'individu luimême, par exemple par ventilation sous son vêtement au moyen d'air comprimé. La vitesse du courant d'air sur le corps est augmentée et ce courant d'air est en même temps refroidi, l'air comprimé détendu étant froid. L'inconvénient est que l'individu est relié par un flexible à une conduite d'air comprimé et que ses déplacements sont de ce fait limités. C'est pourquoi nous voulons essayer de refroidir le corps en portant une veste réfrigérée par de la glace carbonique ou de refroidir certaines parties prévilégiées du corps (poignets, chevilles, nuque,...) par contact direct avec un élément froid. Les résultats semblent prometteurs, mais nous devons poursuivre les recherches.

9. ESSAIS D'APPAREILS ET DE MATERIEL

A. La projection de plâtre suivant la méthode hydraulique

Avant 1969, nous avons toujours construit les barrages au plâtre suivant le procédé dit « à sec », c'est-à-dire avec transport pneumatique du plâtre sec et humidification du plâtre à la sortie de la canne de projection.

Comme suite à une visite aux centrales de sauvetage de Friedrichsthal/Sarre et de Merlebach/Lorraine, nous avons, dans les deux centrales, assisté à la confection de barrages au plâtre préalablement mélangé avec de l'eau et transporté hydrauliquement. On utilise un plâtre à prise retardée. Tout comme le transport pneumatique, le transport hydraulique permet d'at-

Ter verbetering van de arbeidsomstandigheden kan op de eerste plaats getracht worden het klimaat van de werkplaats te verbeteren. Het aan de hand van onze vermoeidheidsindex gekontroleerde Amerikaanse diagram der effektieve temperaturen toont in dit verband aan dat bij een geringe luchtstroomsnelheid gemakkelijk één tot twee graden kunnen gewonnen worden door eenvoudigweg de luchtstroomsnelheid te verhogen. Wij hebben inderdaad kunnen vaststellen dat door een vermindering van de effektieve temperatuur van 32 °C tot op 30 °C onze vermoeidheidsindex met 10 punten in waarde daalde voor hetgeen de inspanning van 78 minuten betreft en met 20 punten na de inspanning van 108 minuten.

Indien de werkplaats beperkt in omvang is, kan men de luchtstroomsnelheid vermeerderen door een luchtwerveling te scheppen of, indien deze werveling reeds zou bestaan of niet afdoende zou blijken te zijn, dan kan de op het individu geblazen lucht verkoeld worden, bijvoorbeeld door de wervellucht over koolzuurijs te doen stromen of door middel van verkoelingsinstallaties.

Wanneer het klimaat van de werkplaats om technische redenen niet zou kunnen verbeterd worden, dan kan getracht worden het individu zelf te verkoelen, bijvoorbeeld door toevoer van perslucht onder de werkleding, waardoor de snelheid van de luchtstroom op het lichaam verhoogd wordt en deze luchtstroom tevens verkoeld wordt, vermits ontspannen perslucht koud is. Het nadeel van dit systeem is echter dat het individu in zijn bewegingsvrijheid ernstig gehinderd wordt door de persluchtaanvoerslang. Daarom kan getracht worden het lichaam te verkoelen door een met koolzuurijs verkoelde vest te dragen of door slechts enkele gedeelten van het lichaam (polsen, nek, enkels,...) door direkt kontakt met een verkoelend element te verfrissen. Wij zullen de desbetreffende proeven, waarvan de resultaten veelbelovend zijn, voortzetten en eventueel nog andere oplossingen opsporen.

9. PROEFNEMINGEN OP APPARATEN EN MATERIEEL

A. Het spuiten van gips volgens de hydraulische methode

Vroeger hebben wij steeds onze gipsdammen gebouwd volgens de zogenaamde « droge » methode, t.t.z. met pneumatische aanvoer van het droge gips naar de mengbuis en met bevochtiging van dit droge gips aan de uitgang van de mengbuis.

Bij gelegenheid van een bezoek aan de reddingscentrales van Friedrichsthal/Saarland en van Merlebach/Lotheringen, zagen wij op deze beide plaatsen demonstraties in het oprichten van gipsdammen met op voorhand met water vermengde gips, welk mengsel langs hydraulische weg getransporteerd werd. Het hiervoor gebruikte gips was het zogenaamde « vertraagd » gips, t.t.z. gips met een vertraagd verhardingsproces. Evenals bij de pneumatische aanvoer van gips, kunnen bij

teindre des distances de 250 m à 300 m. Le débit du transport hydraulique est souvent supérieur à celui du transport pneumatique et, d'après des essais d'explosion faits à la « Versuchsgrubengesellschaft » de Dortmund/République Fédérale Allemande, l'épaisseur des barrages faits avec le plâtre liquide pourrait être réduite du tiers. Afin d'essayer le procédé hydraulique de construction de barrages au plâtre, le C.C.R. a acheté en 1969 un mélangeur « Sapromine » et une pompe « Moineau », ayant un débit de 10 m³/h avec une pression de 10 atm.

Après les divers essais de l'année 1969, ce matériel n'a pas encore été utilisé en intervention dans le fond des mines, mais bien pour couvrir d'une couche de plâtre une surface de 31.005 m² du terril du « Bonnet » à Saint-Nicolas. Lors de cette opération, une quantité de 168,6 tonnes de plâtre a été projetée. Le transport hydraulique du plâtre a atteint la distance de 400 m. On peut dire que le matériel est bien au point.

Le C.C.R. a précédemment mis au point un procédé de projection de plâtre sur les parois de galerie en utilisant le transport pneumatique du plâtre. Le procédé est dérivé du procédé de construction de barrages avec transport pneumatique du plâtre. Lors de la construction de barrages avec transport pneumatique du plâtre, nous étanchons, par projection de plâtre, la jonction des deux cloisons avec le terrain.

Nous avons essayé de mettre au point le même mode de travail pour étancher les cloisons et les joints entre cloisons et terrains en partant du procédé avec transport hydraulique. Nous avons adapté, à l'extrémité de la conduite flexible, une lance avec adjonction d'air comprimé. En principe cela fonctionne bien, mais la pression et le débit de notre pompe « Moineau » sont trop forts et nous ne parvenons pas à faire un travail soigné et régulier.

Nous avons demandé à l'essai une pompe « Mohno 2NE20 » avec un débit de 1 m³/h et une pression de 4 atm.

Cette pompe associée au mélangeur « Sapromine » ne convient pas. Le débit du mélangeur est beaucoup trop élevé pour celui de la pompe. Tel qu'il est conçu, le mélangeur doit fonctionner presque à plein rendement pour donner un mélange convenable. Nous avons fixé sur la conduite d'aspiration verticale un récipient en matière plastique d'une contenance d'environ 20 litres. Nous faisons le mélange d'eau et de plâtre dans un seau en matière plastique au moyen d'un agitateur

toepassing van de hydraulische methode afstanden van 250 m tot 300 m bereikt worden. Het debiet van het hydraulische transport is dikwijls groter dan dit van de pneumatische aanvoer, terwijl ontploffingsproeven, uitgevoerd in de « Versuchsgrubengesellschaft » van Dortmund/Duitse Bondsrepubliek, uitwezen dat bij gebruik van vloeibare gips de dikte van de gipsdammen met 1/3 kon verminderd worden. Ten einde de nieuwe gipsspuitmethode te kunnen testen, hebben wij in 1969 ons voorzien van een « Sapromine »-gipsmenger en van een « Moineau »-wegperspomp met een debiet van 10 m³/h en een druk van 10 atmosfeer.

Wij hebben na de verschillende proeven van het dienstjaar 1969 nog niet de gelegenheid gehad dit materieel in ondergrondse interventie te gebruiken, maar wel werd het aangewend om over een oppervlakte van 31.005 m² van het brandende « Bonnet »-steenstort te Saint-Nicolas een gipsdeklaag te spuiten. Voor de verwezenlijking van deze operatie werden 168,6 ton gips verspoten. De installatie heeft er op perfekte wijze gewerkt. De aanvoer van het gips van de meng- en persapparatuur naar de spuitlans gebeurde er met afstanden gaande tot 400 m. Het mag dan ook bevestigd worden dat de apparatuur volledig op punt gesteld staat.

Voor het afdichten van galerijwanden gebruikten wij destijds de door ons ontwikkelde methode van spuiten van gips langs pneumatische weg. Deze methode werd afgeleid van de manier van werken bij het oprichten van gipsdammen met pneumatische aanvoer van het gips, waarbij de twee dambeschotten aan hun aansluiting op het terrein door middel van gipsspuiting afgedicht werden.

Wij hebben getracht dezelfde resultaten te bereiken door met hydraulische gipsspuiting dezelfde werkwijze toe te passen. Hiervoor werd op het uiteinde van de soepele mengselaanvoerslang een spuitlans met persluchtaanvoer aangekoppeld. In principe geeft deze methode een bevredigende werking, maar de druk en het debiet van de in ons bezit zijnde « Moineau »-pomp zijn er veel te groot voor, zodat wij er niet in slaagden verzorgd en regelmatig werk te leveren.

Daarom beproefden wij een pomp « Mohno 2NE 20 » met een debiet van 1 m³/uur en met een druk van 4 atm.

Gekoppeld aan een « Sapromine »-menger bleek deze pomp niet te werken, omdat het debiet van de menger veel te groot is voor dit van de pomp. Zoals de menger opgevat en gebouwd is, moet hij inderdaad omzeggens steeds op vol rendement werken om een goed mengsel te bekomen.

Wij hebben op de vertikale aanzuigleiding een plastieken kuip van ongeveer 20 liters inhoud bevestigd. Het gips hebben wij in een plastieken emmer door middel van een persluchtroerder met water vermengd. Het mengsel hebben wij vervolgens in de plastieken kuip overgegoten. Omdat het debiet van de wegperspomp veeleer gering is (1 m³/h), was er niet de minste moeilijkheid om met het mengwerk te volgen, ter-

actionné à l'air comprimé. Le mélange est versé dans le récipient fixé sur la pompe. Le débit étant faible (1 m^3/h), il n'y a aucune difficulté à suivre et on effectue le mélange à la consistance voulue.

L'appareil ainsi conçu convient très bien pour obturer des fissures et pour recouvrir des parois de galerie. Il permet d'effectuer un travail fini et bien étancher les surfaces.

Il a été utilisé avec succès pour colmater les fissures qui s'étaient formées dans la chape de couverture du terril du « Bonnet » à Saint-Nicolas et même de recouvrir des surfaces relativement importantes qui s'étaient affaissées. L'appareillage a le grand avantage d'être très léger et très peu encombrant. Deux hommes le transportent très facilement en n'importe quel endroit. Il semble néanmoins qu'une pompe ayant un débit un peu plus grand aurait un meilleur rendement lorsqu'il faut étancher des parois de galerie soutenues par des cadres métalliques où le garnissage en bois a déjà souffert et où des trous se présentent à certains endroits. Nous avons commandé une pompe « Mohno 2NE30 » avec un débit de 3 m^3/h, dont on peut régler le débit en faisant varier le nombre de tours du moteur à air comprimé. Son poids est un peu supérieur à celui de la pompe « Mohno 2NE20 ».

Dès son arrivée, nous adapterons si possible la pompe au mélangeur « Sapromine ».

N.B. — Pour ce qui concerne les mentions à propos de la projection de plâtre au terril « Bonnet » à Saint-Nicolas, voir le point C du chapitre 7 « Interventions ».

B. Essais de combustion de polyester utilisé dans les clapets « Briart »

A la demande du siège d'exploitation Winterslag de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen », un morceau de polyester d'un clapet « Briart » a été soumis aux essais de combustion en présence de l'ingénieur chef des services sécurité du siège en question.

Nous donnons ci-après un rapport succinct sur les quatre séries d'essais qui ont été faits.

Série I : Morceau de polyester d'une épaisseur de 12 mm, brûlant dans un courant d'air ayant une vitesse de 6 m/s

Essai 1 : Un morceau de polyester d'une épaisseur de 12 mm a été placé dans la flamme d'un brûleur à gaz jusqu'à ce que le produit soit bien enflammé. Ce morceau, déplacé devant un canar de Ø 0,4 m avec une vitesse du courant d'air de 6 m/s, la flamme s'éteint immédiatement.

Essai 2 : Le même morceau a été soumis un peu plus longtemps à la flamme du brûleur à gaz. Quand il est placé devant le canar avec une vitesse du courant d'air de 6 m/s, la flamme s'éteint après 10 secondes.

wijl op deze manier het mengsel in de verlangde samenstelling en verhouding kon verwezenlijkt worden.

De aldus aangepaste apparatuur blijkt zeer goed bruikbaar te zijn om scheuren en barsten af te dichten en om galerijwanden met een beschermende gipslaag te bedekken. Er kan zeer verzorgd werk mee geleverd worden en de bekomen oppervlakte-afdichting is werkelijk goed te noemen.

Deze apparatuur werd met zeer bevredigend resultaat gebruikt bij de herstelling van de deklaag op het brandende « Bonnet »-steenstort te Saint-Nicolas en tevens om aldaar belangrijke scheuren en barsten te dichten.

Zij heeft het grote voordeel zeer licht en weinig omvangrijk te zijn en zij kan gemakkelijk door twee personen gedragen worden.

Wij hebben nochtans de indruk dat een wegperspomp met een ietwat groter debiet een beter rendement zou kunnen bieden bij het afdichten van wanden van galerijen met ijzeren ondersteuningselementen, waarvan de houten bekleding enigszins beschadigd is en alwaar daardoor op sommige plaatsen nogal grote gaten zijn ontstaan. Daarom bestelden wij een pomp « Mohno 2NE30 » met een debiet van 3 m^3/uur, waarvan men het debiet regelen kan door verandering van het aantal draaitoeren van de persluchtmotor. Deze pomp weegt slechts een weinig meer dan de « Mohno 2NE20 ». Van zodra zij in ons bezit zal zijn, zullen wij ze aan de gebruikelijke testen onderwerpen en ze eventueel aan onze noodwendigheden aanpassen.

N.B. — Voor hetgeen betreft de vermeldingen aangaande de gipsspuiting op het « Bonnet »-steenstort te Saint-Nicolas, verwijzen wij naar het punt C van het hoofdstuk 7 « Interventies en Hulpverleningen ».

B. Brandproeven op een « Briart »-klep

Op aanvraag van de bedrijfszetel Winterslag van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen werd een stuk polyester van een « Briart »-klep op het C.C.R. aan brandproeven onderworpen, zulks in tegenwoordigheid van dhr. ir. Hoofd van de Veiligheidsdiensten van de bedrijfszetel in kwestie.

Wij geven hiernavolgend een beknopt relaas van de vier reeksen proefnemingen, die in dit verband ondernomen werden.

Reeks I : Met een stuk polyester van 12 mm dikte, bij een luchtsnelheid van 6 m/s

Proef 1 : Een stuk polyester van 12 mm dikte in een gasvlam gehouden, totdat het in de vlam gehouden produkt goed in vuur is.
Dit stuk, gehouden voor een koker van Ø ± 0,4 m, met daarin een luchtsnelheid van 6 m/s, dooft onmiddellijk.

Proef 2 : Hetzelfde stuk langer in het vuur gehouden. Voor de koker gehouden met een luchtsnelheid van 6 m/s.
Het stuk is gedoofd na 10 sekonden.

Essai 3 : Le morceau a été placé dans la flamme de la même manière que pour le premier essai. Tenu à une distance de 1 m devant le canar, la flamme s'éteint d'elle-même.

Essai 4 : Une planche de sapin a été placée dans la flamme d'un brûleur à gaz jusqu'à ce que le bois soit bien enflammé.
Lorsqu'il est déplacé devant le canar, la flamme s'éteint mais le feu continue à couver.

Série 2 : Morceau de polyester d'une épaisseur de 7 mm, brûlant dans un courant d'air ayant une vitesse de 6 m/s

Essai 1 : Le morceau a été placé dans la flamme du brûleur à gaz pendant 1 minute. La flamme s'éteint lorsqu'il est déplacé dans le canar.

Essai 2 : Comparaison : Polyester - Bois
a) — Polyester placé dans la flamme du brûleur à gaz pendant 2 minutes.
— Déplacé devant le canar, il continue à brûler avec des petites flammes sur les bords du morceau pendant 9 secondes 6/10.
b) — Une planche d'une épaisseur de 1,5 cm a été placée dans la flamme du brûleur à gaz pendant 2 minutes.
— Lorsqu'elle est devant le canar, le feu continue à couver.

Série 3 : Même morceau de polyester que pour la série 2, mais brûlant cette fois dans un courant d'air ayant une vitesse de 2 m/s.

a) — Polyester placé dans la flamme du brûleur à gaz pendant 2 minutes.
— Quand il est tenu dans le courant d'air devant le canar, la flamme s'est maintenue pendant 38 secondes, mais ne s'est pas propagée.
Quand la flamme s'éteint, il ne reste aucun feu couvant comme cela se produit avec le bois.

b) — Une planche a été placée dans la flamme du brûleur à gaz pendant 2 minutes.
— Quand elle est déplacée dans le courant d'air avec une vitesse de 2 m/s, la flamme s'éteint, mais le feu continue à couver.

Série 4 : Essai de contrôle du pouvoir de pénétration d'un morceau d'acier porté au rouge

Un morceau de polyester et une planche ont été placés l'un à côté de l'autre.

Un morceau de fer d'une épaisseur d'environ 0,5 cm a été porté au rouge dans une chaudière de chauffage.

Ce fer a été déposé simultanément sur le polyester et sur le bois :
— Le fer pénètre environ 7 mm dans le bois.
— Le fer ne pénètre que très superficiellement (presque rien) dans le polyester.
— La superficie brûlée est presque identique.

Proef 3 : Het stuk in het vuur gehouden zoals bij proef 1.
Op 1 m van de koker gehouden : het stuk dooft zichzelf.

Proef 4 : Een plank dennenhout in een gasvlam gehouden, totdat het hout brandt.
Daarna voor de koker geplaatst : het hout dooft niet maar blijft smeulen.

Reeks 2 : Met een stuk polyester van 7 mm dikte, bij een luchtsnelheid van 6 m/s

Proef 1 : In het vuur gehouden gedurende 1 minuut. Het wordt gedoofd op het ogenblik dat het in de koker wordt gebracht.

Proef 2 : Vergelijking : Polyester - Hout.
a) — Polyester 2 min in de vlam gehouden.
— Voor de koker gebracht : is blijven branden met kleine vlammen op de rand gedurende 9 6/10 sekonden.
b) — Houten plank van 1,5 cm dikte, 2 min in de vlam gehouden.
— Voor de koker gehouden : het hout blijft smeulen.

Reeks 3 : Zoals reeks 2, maar met een luchtsnelheid van 2 m/s

a) — Polyester 2 min in een vlam gehouden.
— In de luchtstroom voor de koker gehouden, is het stuk polyester 38 sekonden blijven branden. De vlam zet zich niet voort.
Wanneer de vlam gedoofd is, is er niets meer dat verder blijft smeulen zoals bij hout.

b) — Houten plank 2 minuten in een vlam gehouden.
— In de luchtstroom van 2 m/s dooft de vlam, maar het hout blijft smeulen.

Reeks 4 : Proef voor het nagaan van het doordringingsvermogen van gloeiend metaal

Polyester en houten plank naast elkaar gelegd.

Een ijzer van ongeveer 0,5 cm dikte gloeiend gemaakt in een verwarmingsketel.

Dit gloeiend staal gelijktijdig op het polyester en op het hout geplaatst :
— Op hout dringt het metaal ongeveer 7 mm diep in.
— Op polyester dringt het metaal slechts oppervlakkig in (bijna niets).
— Het oppervlak dat verbrand wordt, is ongeveer het zelfde in beide gevallen.

C. Essais concernant l'emploi d'auges à eau comme arrêts-barrages

En sa qualité de membre des groupes de travail « Sauvetage et Feux et Incendies des Mines » et « Poussières Inflammables » de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes, le Directeur du C.C.R. a assisté aux discussions concernant l'emploi d'auges à eau comme arrêts-barrages et a suivi de très près les expériences faites à ce propos par la « Versuchsgrubengesellschaft » de Dortmund/République Fédérale Allemande.

Nous donnons ci-après un aperçu succinct des résultats des essais allemands (à remarquer que des auges à eau sont déjà utilisées dans le fond aux sièges Beringen et Zolder-Houthalen de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen »).

La première application des arrêts-barrages à eau a été faite en suivant les mêmes règles que celles établies pour les arrêts-barrages à poussières, c'est-à-dire qu'on a tout simplement remplacé aux endroits prévus réglementairement la poussière par de l'eau contenue dans des auges.

Après de très nombreux essais d'explosion, il a été établi que ces arrêts-barrages à eau étaient au moins aussi efficaces que les arrêts-barrages à poussières à la condition de :

- Comporter 200 litres d'eau par m² de section de galerie.
- Contenir l'eau dans des auges de 80 litres de forme déterminée et fabriquées dans une qualité de matière plastique transparente qui réponde à des normes établies par la mine d'essais « Versuchsgrubengesellschaft » de Dortmund (République Fédérale Allemande) :
  a) elles doivent être assez cassantes pour exploser sous l'effet de l'onde de choc, mais pas trop pour être facilement manipulables;
  b) elles ne doivent pas fondre et se déformer sous l'effet d'une température déterminée.
- Suspendre ces auges dans des cadres rigides (des normes de rigidité ont été établies) par leurs rebords.

Les auges peuvent être munies d'un couvercle pour empêcher l'évaporation.

Ces arrêts-barrages ont été dénommés arrêts-barrages concentrés.

Ils présentent les mêmes inconvénients que les arrêts-barrages à poussières :

- Ils ne fonctionnent pas pour des explosions molles. Or, l'explosion n'acquiert de la vitesse et donc de la puissance que quand elle a parcouru une certaine distance.

C Proefnemingen met watertroggen voor ontploffingsgrendels

In zijn hoedanigheid van lid van de werkgroepen « Reddingswezen en Mijnvuren en Mijnbranden » en « Ontvlambaar Stof » van het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen, nam dhr. Direkteur van het C.C.R. deel aan de besprekingen aangaande het gebruik van watertroggen voor ontploffingsgrendels en volgde hij van zeer nabij de desbetreffende proefnemingen in de « Versuchsgrubengesellschaft » te Dortmund/Duitse Bondsrepubliek.

Wij geven hiernavolgend een beknopt overzicht over de resultaten van deze Duitse proefnemingen (op te merken valt dat reeds watertroggen in gebruik zijn in de ondergrond van de Bedrijfszetels Beringen en Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen).

Oorspronkelijk werden de watertroggrendels aangewend volgens dezelfde regels als deze die voor de steenstofgrendels van toepassing waren, t.t.z. dat men op de bij reglement daartoe voorziene plaatsen het steenstof eenvoudigweg door in troggen geplaatst water verving.

Aan de hand van de resultaten van menigvuldige ontploffingsproeven werd vastgesteld dat de watertroggrendels minstens even effektief waren als de stofgrendels, op voorwaarde :

- Dat zij 200 liter water bevatten per m² galerijsektie.
- Dat het water geplaatst werd in troggen van 80 liter inhoud, met welbepaalde afmetingen gemaakt van een doorschijnende plastieken stof, beantwoordend aan door de proefmijn « Versuchsgrubengesellschaft » van Dortmund/Duitse Bondsrepubliek vastgestelde normen :
  a) De troggen dienen voldoende breekbaar te zijn om uiteen te springen onder de invloed van de schokgolf van een onploffing, maar anderzijds mogen zij toch niet al te broos zijn om gemakkelijk hanteerbaar te blijven.
  b) Zij mogen niet smelten of vervormd worden onder de invloed van bepaalde temperaturen.
- Dat deze troggen met hun randen in volgens bepaalde rigiditeitsnormen gebouwde kaders opgehangen worden.

De troggen kunnen voorzien zijn van een verdampingsverhinderend deksel.

Deze soort grendels worden « Gekoncentreerde ontploffingsgrendels » genoemd. Zij vertonen dezelfde nadelen als de stofgrendels :

- Zij werken niet bij zwakke ontploffingen. Nochtans krijgt een ontploffing slechts snelheid en dus ook kracht, wanneer zij een bepaalde afstand

De plus, la schistification peut être une raison de l'explosion molle. C'est pourquoi l'arrêt-barrage ne peut être placé trop près du front.

— Ils ne fonctionnent pas non plus pour des explosions trop puissantes.

D'autres essais ont été faits en gardant les mêmes normes mais, au lieu de concentrer les auges nécessaires pour avoir les 200 litres/m^2 de galerie sur une petite distance de la galerie, on a espacé les lignes d'auges jusqu'à 10 m.

C'est-à-dire : par exemple que, pour une galerie de 8 m^2 de section, un arrêt-barrage doit contenir 8 x 200 litres = 1.600 litres d'eau.

Ces 1.600 litres d'eau sont contenus dans des auges de 80 litres, soit 1.600 : 80 = 20 auges. Si nous plaçons 2 auges côte à côte sur la largeur de la galerie, il faudra 10 rangées de 2 auges.

Au lieu de placer ces 10 rangées immédiatement l'une derrière l'autre, on a essayé de les distancer jusqu'à 10 mètres.

Le barrage était encore aussi efficace et fonctionnait même pour des explosions molles.

L'amélioration était déjà importante.

Vu l'amélioration constatée, la mine « Versuchsgrubengesellschaft » est alors passée aux essais de ce qu'ils appellent « les barrages répartis ».

Il s'agit en fait de répartir les groupes d'auges sur toute la longueur des galeries.

Le principe de protection n'est plus basé sur un nombre de litres par m^2 de section disposés à des endroits déterminés dans la galerie, mais d'un certain volume d'eau par m^3 de volume de galerie contenu dans des groupes d'auges répartis sur toute la longueur de la galerie.

Nous traduisons ici les principaux articles de l'arrêté d'autorisation des arrêts-barrages à eau répartis :

A) Construction et volume d'eau des arrêts-barrages à eau

— Les arrêts-barrages à eau sont constitués d'auges remplies d'eau qui sont disposées en groupe. Les auges pendent, posant de tous les côtés sur toute la largeur de leur rebord, dans les cadres de suspension (auges suspendues) ou posent sur des cadres porteurs ou des supports d'auges (auges posées).

Dans un groupe d'auges, on peut utiliser ensemble des auges suspendues et des auges posées.

Dans un groupe on compte toutes les auges qui, par leur encombrement extérieur, occupent une longueur de galerie de 3 m.

— Le volume d'eau de chaque groupe d'auges doit être au moins de 1 litre par m^3 de volume de galerie situé entre ce groupe et le suivant. Cependant, la distance libre entre deux groupes ne peut

doorlopen heeft. Bovendien kan bestoffing oorzaak zijn van een zwakke ontploffing. Daarom mag de grendel niet te dicht bij het front geplaatst worden.

— Zij werken ook niet bij te hevige ontploffingen.

Er werden nog andere proeven gedaan volgens dezelfde normen, maar in de plaats van het aantal watertroggen, nodig om aan 200 l/m^2 galerijsektie te geraken, te koncentreren over een kleine afstand, plaatste men ze tot 10 m van elkaar.

Bijvoorbeeld : Voor een galerij met een sektie van 8 m^2 moet de watertroggrendel 8 x 200 liter = 1600 liter water bevatten. Deze 1600 liter water bevinden zich in troggen van ieder 80 liter inhoud, hetzij dus 1600 : 80 = 20 troggen. Wanneer men 2 troggen in de breedte van de galerij naast elkaar plaatst, zijn er 10 rijen van elk 2 troggen nodig.

In de plaats van deze 10 rijen de ene onmiddellijk na de andere te plaatsen, liet men een afstand tot 10 m tussen iedere rij.

De grendel bleek nog even effektief te zijn en werkte nu zelfs bij zwakke ontploffingen, zodat er reeds een belangrijke verbetering was.

Ingevolge deze verbetering is de « Versuchsgrubengesellschaft » vervolgens overgegaan tot het beproeven van de zogenaamde « verdeelde ontploffingsgrendels », waarbij de groepen watertroggrendels over de ganse lengte van de galerij verdeeld werden. In principe steunt de bescherming niet meer op het aantal liters water per m^2 galerijsektie, verdeeld over bepaalde plaatsen in de galerij, maar wel op een bepaald volume water per m^3 galerijvolume, waarbij het water in groepen troggen over de gehele lengte van de galerij verdeeld wordt.

Wij geven hierna de vertaling van de belangrijkste artikelen van het goedkeuringsbesluit betreffende deze « verdeelde watertroggrendels » :

A) Konstruktie en waterinhoud van de watertroggrendels

— De watertroggrendels bestaan uit met water gevulde troggen, die in groepen gerangschikt zijn. Deze troggen rusten aan alle zijden met de gehele breedte van hun rand op ophangkaders (opgehangen troggen) ofwel op draagkaders of op trogschragen (geplaatste troggen).

In een groep kan men zowel opgehangen als geplaatste troggen aanwenden. Onder een groep verstaat men alle troggen die door hun buitenste afmetingen een galerijlengte van 3 m bestrijken.

— In iedere groep moet de hoeveelheid water minstens 1 liter bedragen per m^3 galerijvolume tussen twee opeenvolgende groepen. De vrije afstand tussen twee groepen mag nochtans niet meer dan 30 m bedragen. Het volume van de galerij wordt bere-

pas dépasser 30 m. Le volume de la galerie est calculé en prenant la moyenne de la section (section garnissage non compris).

— Contrairement à l'article précédent, la distance des groupes les plus rapprochés d'un embranchement ou d'un croisement ne peut dépasser 30 m.

— Dans les galeries d'exploitation, le groupe d'auges le plus rapproché devrait se trouver au maximum à 35 m du point de jonction de la taille et de la voie.

— Contrairement à l'article précédent, la distance peut aller jusque 90 m, quand les conditions des deux articles suivants sont remplies.

  — Si la distance dépasse 35 m mais n'est pas supérieure à 60 m, il faut placer en plus à une distance maximum de 35 m du point de jonction taille-voie des auges avec une contenance d'un minimum de 70 litres dans une section allant jusque 10 m², et d'une contenance minimum de 140 litres dans une section supérieure à 10 m².

  — Si la distance est comprise entre 60 m et 90 m, il faut alors en plus placer, à une distance maximum de 35 m du point de jonction taille-voie, et à une distance comprise entre 35 m et 65 m du même point, des auges avec une contenance d'un minimum de 70 litres dans une section allant jusque 10 m² et d'une contenance minimum de 140 litres dans une section supérieure à 10 m².

  — Lors du creusement des galeries (pour les voies de chantier, uniquement pour la partie creusée en avant), la distance entre le front du travail et le groupe d'auges le plus proche peut aller jusque 90 m.

B. Disposition des auges à l'intérieur des arrêts-barrages à eau

— La plus grande largeur de la section de la voie à l'emplacement de l'arrêt-barrage doit être recouverte par les groupes d'auges sur au moins 35 % pour les voies allant jusque 10 m², 50 % pour les voies allant jusque 15 m² et 65 % pour les voies de plus de 15 m².
La largeur du groupe d'auges est la distance entre les bords extérieurs des auges les plus rapprochées des parois.

— Entre les auges extérieures d'un groupe d'auges et les parois de la galerie de même que entre les auges d'un même groupe, il ne peut y avoir un vide de plus de 1,5 m au total et le vide entre deux auges ne peut pas dépasser 1,20 m. En dérogation à ceci, dans les groupes d'auges qui ne se trouvent pas à plus de 1,80 m de hauteur, le vide total ne peut pas dépasser 1,80 m et le vide entre deux auges ne peut pas dépasser 1,20 m.

kend op basis van de gemiddelde sektie (bekleding niet inbegrepen).

— In tegenstelling tot het in het voorgaande artikel bepaalde, mag bij vertakkingen en kruispunten de afstand tot de meest nabijgelegen groep de 30 m niet overschrijden.

— In de uitbatingsgalerijen zou de meest nabijgelegen groep op maximaal 35 m van de verbinding tussen de pijler en de galerij moeten geplaatst worden.

— In tegenstelling tot het in het voorgaande artikel bepaalde, mag deze afstand tot 90 m bedragen, wanneer de twee volgende voorwaarden vervuld zijn :

  — Voor een afstand tussen 35 m en 60 m zal men op maximaal 35 m van de verbinding tussen de pijler en de galerij bijkomende watertroggen met een inhoud van minimaal 70 liter in sekties tot 10 m² en van minimaal 140 liter in sekties van meer dan 10 m² dienen te plaatsen.

  — Voor een afstand tussen 60 m en 90 m zal men bijkomende watertroggen met een inhoud van minimaal 70 liter in sekties tot 10 m² en van minimaal 140 liter in sekties van meer dan 10 m² dienen te plaatsen op maximaal 35 m van de verbinding tussen de pijler en de galerij en bovendien nogmaals op een afstand tussen 35 m en 60 m van dit verbindingspunt.

— Bij het delven van galerijen (voor kop- of voetbanen geldt dit enkel bij voorwaartse delving) mag de afstand tussen het front en de meest nabijgelegen groep watertroggen tot 90 m bedragen.

B. Dispositie van de troggen in de watertroggrendels

— Op de plaats van de watertroggrendel moet de grootste breedte van de galerijsektie van groepen troggen voorzien zijn, zulks voor 35 % in sekties tot 10 m², voor 50 % in sekties tot 15 m² en voor 65 % in sekties van meer dan 15 m². Onder breedte van een groep verstaat men de afstand tussen de buitenste randen van de troggen, die het dichtst bij de galerijwanden gelegen zijn.

— Tussen de buitenste troggen van een groep en de wanden van een galerij, alsook tussen de troggen van eenzelfde groep, mag de totale ledige ruimte 1,5 m niet overschrijden, terwijl de ledige ruimte tussen twee troggen niet meer dan 1,2 m mag bedragen.
In afwijking hiervan, mag in een zich op minder dan 1,8 m hoogte bevindende groep watertroggen de totale ledige ruimte de 1,8 m niet overschrijden en mag er de ledige ruimte tussen twee troggen niet meer dan 1,2 m bedragen.

— Les auges de 80 litres doivent être placées leur long côté perpendiculairement à l'axe de la galerie. Ce n'est que, lorsque le groupe d'auges est constitué de deux ou de plus de deux auges de cette dimension, qu'une auge peut être disposée dans l'autre sens.

— La distance verticale du fond de chaque auge ne peut pas être :
 — vers le bas, inférieure à 0,80 m, ni supérieure à 2,6 m;
 — vers le haut, supérieure à 2 m.
 Si vers le haut la distance devait être supérieure à 2 m, une nouvelle auge est placée au-dessus de la première.

Si on passe du système arrêt-barrage concentré au système arrêt-barrage réparti, la distance entre le premier groupe de l'arrêt-barrage réparti et l'arrêt-barrage concentré ne doit pas dépasser 30 m.

Un arrêt-barrage réparti doit au moins comporter trois groupes d'auges.

Avantages des arrêts-barrages à eau répartis

La « Versuchsgrubengesellschaft » a conclu après plusieurs centaines d'explosions expérimentales que :

1) Les arrêts-barrages répartis sont les plus efficaces qu'on ait trouvés :
 — Ils réagissent aux explosions molles.
 Exemples d'explosions molles où les barrages concentrés ne réagissent pas toujours :
 a) galeries de grande section (15 m² à 24 m²),
 b) galeries larges et très basses (7 m x 1,5 m),
 c) charbon mélangé à du schiste dans une certaine proportion (inertisation).
 — Ils réagissent aux explosions très violentes : par exemple, à une explosion qui parcourt la taille et se propage dans la voie de base ou de tête.
2) Ils sont plus sûrs au point de vue entretien.
3) Ils sont les plus économiques surtout au point de vue entretien.
4) Ils sont plus hygiéniques (moins de poussières).
5) Ils permettent de laisser des passages libres entre les auges (monorails, tuyaux, etc...).

Les règles que nous donnons plus haut sont celles admises par la réglementation allemande.

On a pris un gros coefficient de sécurité. Normalement, les explosions ont été arrêtées avec moins d'eau que prescrit.

Exemple :

Avec une concentration d'eau de 5 litres/m² de section de chaque groupe d'auges (ce qui correspond à une auge de 40 litres dans une galerie de 8 m² de section), l'explosion a été arrêtée avec un espacement de 15 m entre les groupes d'auges (0,55 litre/m³)

— De troggen van 80 liter dienen met hun lange zijde loodrecht op de aslijn van de galerij geplaatst te worden. Slechts wanneer de groep samengesteld is uit twee of meer troggen van deze inhoud, mag een watertrog in de andere richting opgesteld worden.

— De vertikale afstand van de bodem van iedere trog moet bedragen :
 — tot beneden : minimum 0,8 m en maximum 2,6 m.
 — tot boven : maximum 2 m.
 Indien de afstand tot boven méér dan 2 m zou bedragen, moet een andere trog boven de eerste geplaatst worden.

Wanneer men overgaat van het systeem van « gekoncentreerde ontploffingsgrendels » naar dit der « verdeelde ontploffingsgrendels », mag de afstand tussen de eerste groep van de « verdeelde onploffingsgrendel » en de « gekoncentreerde ontploffingsgrendel » niet meer dan 30 m bedragen.

Een « verdeelde ontploffingsgrendel » dient ten minste drie groepen watertroggen te omvatten.

Voordelen van de « verdeelde ontploffingsgrendels » met watertroggen

Na verschillende honderden proefontploffingen, heeft de « Versuchsgrubengesellschaft » de volgende besluiten getrokken aangaande de « verdeelde ontploffingsgrendels » met watertroggen :

1) Zij zijn tot op heden de meest effektieve :
 — Zij reageren ook op zwakke ontploffingen.
 Voorbeelden van zwakke ontploffingen, waarbij « gekoncentreerde ontploffingsgrendels » niet altijd doeltreffend zijn :
 a) Galerijen met grote sektie (15 m² tot 24 m²).
 b) Brede en zeer lage galerijen (7 m x 1,5 m).
 c) In een bepaalde verhouding met stof vermengde steenkool (inertisatie).
 — Zij reageren op zeer hevige ontploffingen, bijvoorbeeld op een ontploffing, die de pijler doorloopt en zich in de kop- of voetgalerij voortzet.
2) Zij bieden veel meer zekerheid op het gebied van onderhoud.
3) Zij zijn veel ekonomischer, vooral voor hetgeen het onderhoud betreft.
4) Zij zijn veel hygiënischer (minder stof).
5) Zij bieden vrije doorgang tussen de verschillende troggen voor monorails, buizen, enz...

Al deze voorschriften zijn opgenomen in de in de Duitse Bondsrepubliek van kracht zijnde reglementering.

Men heeft een grote veiligheidsmarge gekozen. Normaliter worden de ontploffingen gestuit met minder water dan voorgeschreven is.

lorsque les auges étaient disposées symétriquement dans la galerie. Dans un essai semblable où les auges étaient disposées de façon asymétrique, le barrage n'a pas fonctionné.

Ceci reprend l'essentiel des communications du Dr. Steffenhagen de la « Versuchsgrubengesellschaft » de Dortmund (République Fédérale Allemande) et une traduction des principaux articles du nouveau règlement.

Principalement, dans le règlement, il y a l'un ou l'autre point qui ne nous semble pas clair et qui nécessiterait des explications complémentaires.

Il n'empêche que nous avons le sentiment que la méthode est valable. Si on désirait passer à l'application, il faudrait aller sur place pour discuter de chaque problème particulier et obtenir l'autorisation du Corps des Mines.

10. RELATIONS EXTERIEURES

A. Réunions du Comité C.C.R. des Chefs de Service Sécurité

Le Comité C.C.R. des Chefs de Service Sécurité s'est réuni quatre fois au cours de l'année 1970. Chaque fois, les résultats des exercices ont été discutés et toutes les décisions importantes concernant l'activité du C.C.R. y furent prises de commun accord.

B. Réunions du Comité des Ingénieurs Chefs de Service Sécurité de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen »

Le Comité des Ingénieurs Chefs de Service Sécurité de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » s'est réuni neuf fois au cours de l'année 1970. A chaque réunion, les accidents importants sont analysés, les problèmes de lutte contre les poussières examinés, de même que toutes les autres questions actuelles en rapport avec la sécurité. Les réunions ont eu lieu dans les locaux du siège Administratif de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ». Le Directeur du C.C.R. y assiste et le Secrétaire du C.C.R. est rapporteur.

Quelques réunions spéciales ont été organisées pour rédiger des normes pour l'achat en commun de matériel de protection individuelle (casques, lunettes, chaussures, vêtements, etc...). A ces réunions assistaient aussi des délégués du service central d'achats de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ».

Voorbeeld :

Met een koncentratie van 5 liter water per vierkante meter galerijsektie in elke groep troggen (hetgeen één trog van 40 liter inhoud voor een galerij met een sektie van 8 m² betekent) met een afstand van 15 m tussen de groepen (hetzij 0,55 liter/m³) werd, wanneer de troggen symmetrisch geplaatst waren, de ontploffing gestopt. In een gelijkaardige proef, maar met asymmetrisch geplaatste troggen, werkte de grendel niet.

Vooral in het reglement treffen wij enkele punten aan die ons niet volledig duidelijk zijn en die aanvullende verklaringen vergen.

Dit belet niet dat wij de indruk hebben dat de methode waardevol is. Indien men ze zou willen toepassen, zou men ieder probleem afzonderlijk moeten bespreken met de specialisten van de « Versuchsgrubengesellschaft » en zou de goedkeuring van de Administratie van het Mijnwezen moeten bekomen worden.

10. UITWENDIGE RELATIES

A. Vergaderingen van het Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten

Het Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten vergaderde vier keren in de loop van het dienstjaar 1970. Telkens werden de resultaten van de trainingen besproken en alle belangrijke beslissingen betreffende de werking van het C.C.R. werden in deze vergaderingen in onderling overleg en met algemeen akkoord getroffen.

B. Vergaderingen van het « Comité van de Ingenieurs Hoofden van de Diensten voor Veiligheid » van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen

Het « Comité van de Ingenieurs Hoofden van de Diensten voor Veiligheid » van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen vergaderde negen keren in de loop van het dienstjaar 1970. Op iedere vergadering werden leerrijke ongevallen en problemen in verband met de stofbestrijding besproken, alsmede allerhande andere kwesties betreffende de veiligheidsproblematiek. De vergaderingen werden gehouden in de lokalen van de Administratieve Zetel van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en werden bijgewoond door de Direkteur van het C.C.R., terwijl de Sekretaris van het C.C.R. er als verslaggever fungeerde.

Tevens werden enkele speciale bijeenkomsten georganiseerd voor het uitwerken van normen voor de gemeenschappelijke aankoop van individuele beschermingsmiddelen (helmen, brillen, schoeisel, kleding, enz...). Aan deze bijeenkomsten namen ook afgevaardigden van de Centrale Aankoopdienst van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen deel.

C. Réunions de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes

Le Directeur du C.C.R. a assisté aux réunions de divers groupes de travail et a fait rapport au Comité C.C.R. des Chefs de Service Sécurité, des principaux problèmes discutés.

Désigné par la Fédération Charbonnière de Belgique comme représentant patronal belge au sein de cet Organe Permanent, il a assisté aux réunions plénières et en a fait rapport à la Fédération Charbonnière de Belgique.

D. Réunions du Conseil Supérieur pour la Sécurité dans les Mines de Houille institué par le Ministère des Affaires Economiques et de l'Energie

En qualité de secrétaire de la section « Sauvetage » du Conseil Supérieur pour la Sécurité dans les Mines de Houille, instauré près du Ministère des Affaires Economiques et de l'Energie, le Directeur du C.C.R. est membre de l'assemblée plénière de ce Conseil.

Dans le courant de l'année 1970, plusieurs réunions à propos de la révision de l'organisation du sauvetage dans les charbonnages belges ont été tenues.

E. Représentation au sein de divers organismes

Le C.C.R. est représenté :

— Par son Directeur dans le « Comité pour Recherches Techniques » du Comité d'Etudes des Producteurs de Charbon de l'Europe Occidentale.

— Par son Directeur dans le « Comité pour la Normalisation et la Standardisation du Matériel de Sécurité » de l'Institut Belge de Normalisation.

— Par son Directeur et son Secrétaire dans la « gestion journalière » de la section de la province du Limbourg de la « Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België ».

— Par son Directeur dans le « Studiegroep Nationaal Veiligheidsopleidingscentrum » du « Provinciaal Veiligheidscomité Limburg ».

F. Comité des Directeurs des Centrales Belges de Sauvetage Minier

Les Directeurs des centrales belges de sauvetage minier (Frameries, Hasselt, Liège et Marcinelle) se réunissent régulièrement pour discuter des problèmes concernant le sauvetage minier.

C. Vergaderingen van het « Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen » van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen

Dhr. Direkteur van het C.C.R. woonde de vergaderingen van diverse werkgroepen van het « Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen » van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen bij en bracht over de meest belangrijke vraagstukken die er besproken werden telkens verslag uit voor het Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten. Aangeduid als Belgisch patronaal afgevaardigde bij de plenaire vergadering van dit Permanent Orgaan, bracht hij regelmatig schriftelijk verslag uit bij de Belgische Steenkoolfederatie.

D. Vergaderingen van de « Hoge Raad voor de Veiligheid in de Mijnen » bij het Ministerie van Ekonomische Zaken en van Energie

In zijn hoedanigheid van Sekretaris van de sektie « Reddingswezen » van de Hoge Raad voor Veiligheid in de Mijnen, ingericht bij het Ministerie van Ekonomische Zaken en van Energie, is dhr. Direkteur van het C.C.R. lid van de plenaire vergadering van deze Hoge Raad.

In de loop van het dienstjaar 1970 waren er verschillende besprekingen aangaande de herziening van de organisatie van het Belgische koolmijnreddingswezen.

E. Vertegenwoordiging in de schoot van diverse organismen

Het C.C.R. is vertegenwoordigd :

— Door zijn Direkteur, in het « Comité voor Technisch Onderzoek » van het Studiecomité van de Westeuropese Steenkolenproducenten.

— Door zijn Direkteur, in het « Comité voor Normalisatie en Standaardisatie van Veiligheidsmaterieel » van het Belgisch Instituut voor Normalisatie.

— Door zijn Direkteur en zijn Sekretaris, in het « Dagelijks Bestuur » van de Afdeling Limburg van de Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België.

— Door zijn Direkteur, in de « Studiegroep Nationaal Veiligheidsopleidingscentrum » van het Provinciaal Veiligheidscomité Limburg.

F. Comité van de Direkteurs van de Belgische Koolmijnreddingscentrales

De Direkteurs van de Belgische koolmijnreddingscentrales (Frameries, Hasselt, Liège en Marcinelle) komen regelmatig in vergadering bijeen en bespreken dan alle gerezen problemen in verband met het koolmijnreddingswezen.

Ils se sont réunis trois fois au cours de l'année 1970. Les réunions se tiennent alternativement dans les différentes centrales de sauvetage.

G. Visites au C.C.R.

Le C.C.R. accueillit en 1970 de nombreux visiteurs belges et étrangers qui s'intéressaient spécialement à l'organisation du sauvetage dans le bassin de Campine, à l'entraînement des sauveteurs à température élevée, aux essais et recherches à propos des appareils respiratoires et du matériel de sauvetage, etc...

H. Voyages d'études et congrès

— Le C.C.R. est resté en contact étroit avec les organisations de sauvetage, les centres de recherches et autres organismes apparentés belges et étrangers. Le Directeur du C.C.R. a rendu visite à ces centres pour échanger des idées et assister à des expérimentations.

— Le Directeur du C.C.R. a visité les installations du Centre d'Etudes et de Recherches des Charbonnages de France à Verneuil-en-Halatte/France et du « Safety in Mines Research Establishment » à Buxton/Angleterre, ces deux visites étant organisées pour le Groupe de Travail « Sauvetage et Feux et Incendies des Mines » de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes.

— Le Directeur du C.C.R. a assisté à la « Oberführerbesprechung » annuelle de la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen/République Fédérale Allemande, à la réunion de la Commission des Feux des Charbonnages de France à Albi/France, au Congrès d'Ergonomie à Blanzy/France et à la conférence internationale minière à Pribram/Tchécoslovaquie, où il a exposé les résultats des recherches à propos des appareils respiratoires pour le sauvetage minier.

— En sa séance plénière du 10 octobre 1968, l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes a adopté les conclusions concernant l'aérage des mines découlant d'une étude du Sous-Groupe de Travail « Aérage des Mines ».
Dans ces conclusions, il est question d'un mode de représentation graphique du réseau d'aérage appelé « Schéma Budryk » qui permet rapidement de renseigner :

A) Dans les circonstances normales :
Sur les branches d'un réseau où l'aérage est insta-

Zulkdanige vergaderingen, die telkens op de zetel van een andere centrale ingericht worden, hadden in de loop van het dienstjaar 1970 driemaal plaats.

G. Bezoeken aan het C.C.R.

Evenals in de loop van de vorige jaren, ontving het C.C.R. ook in 1970 meerdere bezoeken.

Bezoekers uit binnen- en buitenland bezochten de installaties van het C.C.R. en kregen er alle gewenste uitleg omtrent de organisatie van het Kempische reddingswezen, de training van de redders in verhoogde klimatologische omstandigheden, de proefnemingen en onderzoekingen op apparatuur en materieel, enz...

H. Studiereizen en Kongressen

— Het C.C.R. bleef zeer nauw kontakt onderhouden met diverse binnen- en buitenlandse koolmijnreddingsorganisaties, onderzoekscentra en aanverwante organismen, naar dewelke dhr. Direkteur van het C.C.R. regelmatig afreisde, voor het voeren van besprekingen allerhande en voor het bijwonen van meerdere proefnemingen.

— Met de werkgroep « Reddingswezen en Mijnvuren en Mijnbranden » van het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen bezocht de direkteur van het C.C.R. het « Centre d'Etudes et de Recherches des Charbonnages de France » te Verneuil-en-Halatte, Frankrijk en het « Safety in Mines Research Establishment » te Buxton/Engeland.

— De direkteur van het C.C.R. nam in de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » te Essen/Duitse Bondsrepubliek aan de jaarlijks aldaar georganiseerde « Oberführerbesprechung » deel, hij woonde te Albi/Frankrijk het kongres van de « Commission des Feux des Charbonnages de France » bij, hij was aanwezig op een ergonomisch kongres te Blanzy/Frankrijk en op een internationale mijnbouwkundige konferentie te Pribram/Tsjecho-Slowakije hield hij voor de studiegroep van het koolmijnreddingswezen een voordracht over het verloop en de resultaten van onderzoekingen aangaande ademhalingstoestellen voor koolmijnreddingsgebruik.

— Het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen ging op datum van 10.10.1968 over tot het aanvaarden van de besluiten van de werkgroep « Mijnventilatie » aangaande de methode van grafische voorstelling van een ventilatiekring. Deze methode staat bekend onder de benaming « Budryk »-ventilatietheorie en maakt het mogelijk op een snelle manier inlichtingen te verschaffen over :

A) De takken van een ventilatiekring, in dewelke in normale bedrijfsomstandigheden de ventilatie onstabiel is.

ble et les causes qui pourraient modifier le sens du courant dans ces branches.

B) En cas d'incendie :

Sur ce qui est à faire pour stabiliser l'aérage dans une branche déterminée du circuit et sur le danger d'explosion possible en cas de construction de barrages.

A la demande de l'Association Charbonnière de Liège, le Directeur du C.C.R. a été discuter avec les Ingénieurs Chefs de Sécurité du Bassin des cas d'application de la méthode.

A cette occasion, il a mis au point une méthode pour déterminer systématiquement toutes les branches d'un réseau où une modification de résistance pourrait éventuellement avoir une influence sur la stabilité de l'aérage d'une branche déterminée. Cette détermination pourrait vraisemblablement se faire par ordinateur.

Il a publié dans le numéro 6/1970 des « Annales des Mines de Belgique » un article intitulé « Exemple d'application de la méthode dite Méthode Budryk à un quartier d'aérage du fond d'une mine de houille ».

I. Publications

— Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken : Rapport d'activité 1969. Article bilingue publié par MM. Hausman et Sikivie dans les Annales des Mines de Belgique, n° 9 de l'année 1970.

— Protection incendie dans les charbonnages du bassin houiller de Campine.
Deuxième partie d'un article bilingue publié par M. Hausman dans le numéro 4/1970 de la Revue Belge du Feu.

— Exemple d'application de la méthode dite « Méthode Budryk » à un quartier d'aérage du fond d'une mine de houille.
Article bilingue publié par M. Hausman dans les Annales des Mines de Belgique, n° 6 de l'année 1970.

— A refrigerated suit (Protection of Ambulatory Man in a Hot Environment).
Article publié par M. Hausman, en collaboration avec MM. Deroanne, Petit et Pirnay de l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège, dans le volume 20 de février 1970 des « Archives Environ. Health of America ».

Documentations C.C.R.

N° 64 : Exemple d'application de la méthode dite « Méthode Budryk » à un quartier d'aérage du fond d'une mine de houille.

Tevens worden zonder importante berekeningen inlichtingen verschaft over de omstandigheden die in deze takken de luchtstroom zouden kunnen doen omkeren.

B) Hetgeen in geval van brand kan gedaan worden om in een bepaalde tak van de ventilatiekring de verluchting te stabiliseren, en hetgeen in geval van oprichting van dammen ontploffingsgevaarlijk zou kunnen zijn.

Op aanvraag van de associatie der steenkolenmijnen van het bekken van Liège, hield de Direkteur van het C.C.R. een uiteenzetting over de praktische toepassing van deze methode voor dhrn. irs. Hoofden van de Veiligheidsdiensten van dit bekken.

Bij deze gelegenheid stelde hij een methode op punt voor het systematisch bepalen van alle takken van een luchtstroomnet, waarin een wijziging van de weerstand de stabiliteit van een bepaalde tak zou kunnen beïnvloeden. Zulkdanige bepaling zou waarschijnlijk per ordinator kunnen verwezenlijkt worden.

In het nummer 6/1970 van het tijdschrift « Annalen der Mijnen van België » verscheen van de hand van dhr. Direkteur van het C.C.R. een artikel, getiteld « Voorbeeld van toepassing van de zogenaamde Methode Budryk op een ventilatie-afdeling van de ondergrond van een steenkolenmijn ».

I. Publikaties

— Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken : Aktiviteitsverslag 1969.
Tweetalig artikel van de hand van dhrn. Hausman en Sikivie, gepubliceerd in de Annalen der Mijnen van België, 9° aflevering van het jaar 1970.

— Beveiliging tegen brand in de mijnen van het Kempische steenkolenbekken.
Tweede gedeelte van een tweetalig artikel van de hand van dhr. Hausman, gepubliceerd in het nummer 4/1970 van het Belgisch Brandtijdschrift.

— Voorbeeld van toepassing van de zogenaamde « Methode Budryk » op een ventilatieafdeling van de ondergrond van een steenkolenmijn.
Tweetalig artikel van de hand van dhr. Hausman, gepubliceerd in de Annalen der Mijnen van België, 6° aflevering van het jaar 1970.

— A refrigerated suit (Protection of Ambulatory Man in a Hot Environment).
Eentalig artikel van de hand van dhr. Hausman, samen met dhrn. Deroanne, Petit en Pirnay van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » van Liège gepubliceerd in het volume 20 van februari 1970 van de « Archives Environ. Health of America ».

Dokumentaties C.C.R.

Nr 64 : Voorbeeld van toepassing van de zogenaamde « Methode Budryk » op een ventilatie-afdeling van de ondergrond van een steenkolenmijn.

No 65 : Construction de barrages dans le fond de mines de houille et étanchement de parois de galeries de mines au moyen de projection de plâtre.

No 66 : Comment améliorer l'efficacité de la prévention des accidents dans un siège.

Note du C.C.R.

No 39 : Inflammation de méthane lors du forage de trous pour le captage du grisou. Recommandations pour le forage à sec en vue du captage du grisou.

11. DIRECTION ET PERSONNEL

— Membres :

A la date du 31.12.1970 étaient membres de l'association sans but lucratif « Coördinatiecentrum Reddingswezen » qui, lors d'une réorganisation, a eu la dénomination supplémentaire « Instituut voor Veiligheid en Redding » :

— La S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ».
— La « Katholieke Universiteit van Leuven - Université Catholique de Louvain ».
— Le « Patrimoine de l'Université de Liège ».

— Brigades de sauvetage :

Le bassin houiller de Campine disposait en date du 31.12.1970 de six brigades de sauvetage, notamment à :

— Beringen.
— Eisden.
— Houthalen.
— Waterschei.
— Winterslag.
— Zolder.

— Conseil d'Administration :

— Président : ir. A. Volders
— Vice-Présidents :
  — prof. ir. O. de Crombrugghe de Picquendaele
  — prof. ir. P. Stassen
— Administrateurs :
  — prof. dr. L. Brasseur
  — ir. J. Delhaye
  — ir. P. de Marneffe
  — ir. A. Hausman
  — ir. L. Lycops
  — prof. dr. J.M. Petit

— Personnel :

— un directeur
— un médecin (part-time)
— un secrétaire
— un chef moniteur et un moniteur
— un chimiste
— deux employés
— un préposé à l'entretien des appareils respiratoires
— un surveillant pour le personnel ouvrier
— un jardinier
— trois manœuvres

Nr 65 : Het door middel van gipsspuiting oprichten van dammen en afdichten van galerijwanden in de ondergrond van steenkolenmijnen.

Nr 66 : Vermeerdering van de doeltreffendheid van de ongevalsvoorkoming.

Nota C.C.R.

Nr 39 : Ontvlamming van mijngas bij het boren van gaten voor de mijngaskaptatie. Aanbevelingen voor het droogboren van gaten voor de mijngaskaptatie.

11. BEHEER EN PERSONEEL

— Leden :

Op datum van 31.12.1970 waren lid van de vereniging zonder winstoogmerk « Coördinatiecentrum Reddingswezen », die bij gelegenheid van een reorganisatie de bijkomende titel « Instituut voor Veiligheid en Redding » toegewezen kreeg :

— De N.V. Kempense Steenkolenmijnen.
— De « Katholieke Universiteit van Leuven — Université Catholique de Louvain ».
— Het « Patrimoine de l'Université de Liège ».

— Reddingsbrigades :

Het Kempische steenkolenbekken telde op datum van 31.12.1970 zes reddingsbrigades, gevestigd te :

— Beringen.
— Eisden.
— Houthalen.
— Waterschei.
— Winterslag.
— Zolder.

— Beheer :

— Voorzitter : dhr. ir. A. Volders
— Ondervoorzitters :
  — prof. ir. O. de Crombrugghe de Picquendaele
  — prof. ir. P. Stassen
— Beheerders :
  — prof. dr. L. Brasseur
  — dhr. ir. J. Delhaye
  — dhr. ir. P. de Marneffe
  — dhr. ir. A. Hausman
  — dhr. ir. L. Lycops
  — prof. dré. J.M. Petit

— Personeel :

— een direkteur
— een toezichthoudend geneesheer (part-time)
— een sekretaris
— een hoofdmonitor en een monitor
— een chemicus
— twee bedienden
— een aangestelde tot het onderhoud van de ademhalingstoestellen
— een opzichter arbeiderspersoneel
— een hovenier
— drie handlangers

Le service au téléphone d'alerte est assuré à tour de rôle par sept des personnes susmentionnées (chaque service de garde dure une semaine).

Huit personnes, y compris le Directeur, habitent à proximité immédiate du C.C.R. Tous les autres habitent les environs. En cas d'alerte, elles peuvent prendre immédiatement les mesures qui s'imposent.

12. INVENTAIRE DU MATERIEL DE SAUVETAGE

Chaque charbonnage du bassin de Campine possède un minimum de matériel de sauvetage pour permettre une intervention immédiate, ainsi qu'un nombre plus que suffisant d'appareils respiratoires. Il peut obtenir très rapidement le surplus au C.C.R. dont les magasins comprennent entre autres :

A. Matériel pour la construction de barrages

— 500 matelas de laine de verre.
— 3 cuves à pression « Verpresskessel ».
— 25.000 sacs à sable.
— 40 tuyaux de barrage avec 10 tuyaux d'extrémité, 10 clapets de fermeture et 5 clapets de sécurité.
— 1 appareil « Pleiger » (1 mélangeur — 2 pompes).
— 2 machines à remplir les sacs à sable avec 6 appareils pour ligaturer ces sacs, et 25.000 ligatures.
— 1 canon souffleur.
— 6 appareils pour aspirer les gaz à analyser derrière les barrages.
— Matériel nécessaire pour la construction de 2 barrages au moyen de plâtre.
— 2 cuves à pression avec tuyaux et pistolets pour étancher des parois au moyen d'une solution de latex.
— 800 m tuyaux « Plastidry » de Ø 45 mm.
— 4 tuyaux avec pulvérisateurs pour créer des zones coupe-feu.
— 2 mouflages à deux poulies pour charges de 2.000 kg.
— 2 agrafeuses pour la fixation de la toile de jute et autres.
— 5 rouleaux de toile de jute.
— 5 rouleaux de toile d'aérage.
— 2 palans pour charges de 1.000 kg.
— 1 machine pour la projection de mousse de polyuréthane, avec pièces de rechange et un stock réduit de produits.
— 1 machine pour la projection de plâtre (mélangeur « Sapromine » + pompe « Moineau ») avec lances de projection de plâtre.
— 1 machine « Mohno 2 NE 20 » pour la projection de plâtre.

[illegible]

12. INVENTARIS VAN HET REDDINGSMATERIEEL

[illegible]

A. Materieel voor de oprichting van dammen en voor de uitvoering van afdichtingswerken

— 500 glaswolmatrassen.
— 3 persketels « Verpresskessel ».
— 25.000 zandzakjes.
— 40 [illegible]
[illegible]
produkten.
— 1 gipsspuitmachine (« Sapromine »-menger plus « Moineau »-pomp) met de nodige aangepaste gipsspuitlansen.
— 1 gipsspuitmachine « Mohno 2 NE 20 ».

B. Matériel pour la ventilation lors de la lutte contre un feu ou incendie

— 200 m de canars en plastique de Ø 500 mm, avec 20 colliers d'accouplement rapide.
— 160 m² de toile ignifugée.
— 1 ventilateur à air comprimé de Ø 600 mm, avec divergent pour raccord sur tuyaux de Ø 700 mm.
— 50 m de canars en plastique incombustible de Ø 700 mm avec 13 colliers d'accouplement rapide.
— 130 m² de toile recouverte de PVC et d'aluminium.

C. Appareils respiratoires et accessoires

— 20 appareils pour doubles filtres à CO, avec 60 filtres pour dito.
— 9 appareils respiratoires à air comprimé « Dräger PR 65 ».
— 1.000 cartouches de régénération « Dräger 6 x 18 - 24 ».
— 400 cartouches de régénération « Dräger 9 x 18 - 28 ».
— 1 appareil de réanimation « Dräger Pulmotor ».
— 2 appareils de réanimation « Dräger Resutator ».
— 1 appareil à air comprimé « Loosco Airbox ».
— 36 appareils respiratoires « Dräger » à circuit fermé, dont 31 pour l'entraînement des sauveteurs et 5 pour intervention.
— 4 caisses avec pièces de rechange pour appareils respiratoires à circuit fermé « Fenzy 56 », « Dräger BG 160 A », « Dräger BG 170/400 » et « Dräger 172 BG ».
— 5 appareils respiratoires à circuit fermé « Fenzy 56 ».
— 2 masques respiratoires avec téléphone de sauvetage « Fernsig » incorporé.
— 1 pompe « Corblin » de transvasement d'oxygène, avec tous les accessoires.
— 1 pompe « Dräger » de transvasement d'oxygène, avec tous les accessoires.
— 3 appareils de contrôle « Dräger RZ 22 ».
— 4 appareils respiratoires à oxygène liquide.
— 2 appareils respiratoires à air comprimé « Airmagic ».
— 120 kg de chaux pour appareils respiratoires « Fenzy 56 ».
— 40 coussins dorsaux pour réfrigération des appareils respiratoires au moyen de glace carbonique.
— 5 auto-sauveteurs à oxygène « Dräger OXY SR-30 » avec 5 bouteilles d'oxygène de réserve.

D. Appareils d'analyse, de détection et de mesure

— 2 détecteurs de CO « Auer ».
— 4 détecteurs de gaz « Dräger » avec compteurs.
— 3 psychromètres à aspiration et 2 psychromètres frondes.
— 1 grisoumètre enregistreur « Mono-Maihak ».
— 4 détecteurs de CO « M.S.A. ».

B. Materieel voor de ventilatie tijdens de bestrijding van vuren en branden

— 200 m plastieken luchtkokers van Ø 500 mm, met 20 snelkoppelingen.
— 160 m² onbrandbaar ventilatiedoek.
— 1 persluchtventilator van Ø 600 mm, met divergent voor aankoppeling op buizen van Ø 700 mm.
— 50 m onbrandbare plastieken luchtkokers van Ø 700 mm, met 13 snelkoppelingen.
— 130 m² met PVC en aluminium bedekte doek.

C. Ademhalingsapparaten en bijhorigheden

— 20 dubbele CO-filter-apparaten met 60 CO-filters.
— 9 ademhalingstoestellen « Dräger PR 65 » met perslucht.
— 1000 regeneratiepatronen « Dräger 9 x 18 - 24 ».
— 400 regeneratiepatronen « Dräger 9 x 18 - 28 ».
— 1 heropwekkingstoestel « Dräger Pulmotor ».
— 2 heropwekkingstoestellen « Dräger Resutator ».
— 1 ademhalingstoestel « Loosco Airbox » met perslucht.
— 36 ademhalingstoestellen « Dräger » met gesloten omloop, waarvan 31 voor de training der redders en 5 voor de interventie.
— 4 koffers met vervangstukken voor ademhalingstoestellen met gesloten omloop « Fenzy 56 », « Dräger BG 160 A », « Dräger BG 170/400 » en « Dräger 172 BG ».
— 5 ademhalingstoestellen « Fenzy 56 » met gesloten omloop.
— 2 vollegelaatsmaskers met ingebouwde « Fernsig »-reddingstelefoonapparatuur.
— 1 elektrische zuurstofovervulpomp « Corblin » met alle bijhorigheden.
— 1 elektrische zuurstofovervulpomp « Dräger » met alle bijhorigheden.
— 3 universele kontroletoestellen « Dräger RZ 22 ».
— 4 ademhalingstoestellen met vloeibare zuurstof.
— 2 ademhalingstoestellen « Airmagic » met perslucht.
— 120 kg kalk voor de regeneratiepatronen van ademhalingstoestellen « Fenzy 56 ».
— 40 verkoelingsrugkussens (koolzuurijs) voor gebruik op ademhalingstoestellen.
— 5 zuurstof-zelfredders « Dräger OXY SR-30 » met 5 reserve-zuurstofflessen.

D. Analysators - Detektors - Meettoestellen

— 2 CO-detektors « Auer ».
— 4 multigasdetektors « Dräger » met pompslagentellers.
— 3 psychrometers met aanzuigventilator en 2 slingervochtigheidsmeters.
— 1 registrerende mijngasmeter « Mono-Maihak ».
— 4 CO-detektors « M.S.A. ».

— 1 détecteur de CO « Electrofact ».
— 2 analyseurs « Robert Müller ».
— 2 appareils « Fyrite » de mesure de O_2.
— 1 appareil « Fyrite » de mesure de CO_2.
— 2 analyseurs « Wösthoff ».
— 1 analyseur « Infrared ».
— 1 thermocompensateur avec 2 thermocouples.
— 5 grisoumètres « Verneuil V 54 ».
— 3 chronomètres.
— 4 montres de poche.
— 2 anémomètres.
— 1 baromètre.
— 1 Volt-Ampèremètre.
— 2 explosimètres « Verneuil EV 58 ».
— 2 polymètres pour mesure de température.
— 1 bouteille de methylmercaptan.

E. Divers

— 15 vêtements ignifuges.
— 1 installation de téléphone « Génephone » et 3 téléphones de sauvetage « Fernsig ».
— 3 civières pour le transport de malades et de blessés.
— 2 échelles de corde de 5 m de longueur.
— 1 installation pour base de départ des sauveteurs (20 paillasses, 3 cruches à eau, 12 thermos, 6 boîtes à pain, 1 coffre avec matériel et médicaments de premier secours pour sauveteurs, 1 table de travail pour travaux de réparation et d'entretien des appareils respiratoires).
— 1 équipement de sauvetage hydraulique « Blackhawk Enerpac ».
— 1 appareil photographique « Polaroïd ».
— 1 pompe « Stork ».

— 1 CO-detektor « Electrofact ».
— 2 analysators « Robert Müller ».
— 2 Fyrite-toestellen voor meting van O_2.
— 1 Fyrite-toestel voor meting van CO_2.
— 2 analysators « Wösthoff ».
— 1 analysator « Infrared ».
— 1 thermokompensator met 2 thermokoppels.
— 5 mijngasmeters « Verneuil V 54 ».
— 3 chronometers.
— 4 zakuurwerken.
— 2 anemometers.
— 1 barometer.
— 1 Volt-Ampère-meter.
— 2 explosiemeters « Verneuil EV 58 ».
— 2 polymeters voor temperatuurmetingen.
— 1 fles methylmercaptan.

E. Verscheiden

— 15 stellen onbrandbare kledingstukken.
— 1 Génephone-telefooninstallatie en 3 Fernsig-reddingstelefoonapparaturen.
— 3 draagbaren voor transport van zieken en gekwetsten.
— 2 touwladders van ieder 5 meter lengte.
— 1 installatie voor de vertrekbasis voor redders (20 strozakken, 3 waterkruiken, 12 thermosbussen, 6 brooddozen, 1 koffer met allerhande verzorgingsbenodigheden voor de redders, 1 apparatenwerktafel).
— 1 volledig hydraulisch hijs- en trektuig « Blackhawk-Enerpac ».
— 1 Polaroïd-kodak.
— 1 Stork-pomp.

Un rendement de 5 tonnes « fond » est-il possible dans les mines de Campine ? * **

Is een opbrengst van 5 ton « ondergrond » in de Kempense mijnen mogelijk ? * **

P. STASSEN ***

INTRODUCTION

La Conférence de Liège sur les avancements rapides dans les chantiers d'exploitation en 1963 avait pour objectif d'attirer l'attention du monde charbonnier sur les possibilités d'améliorer la productivité et, par conséquent, la rentabilité des mines en concentrant la production dans un nombre réduit de chantiers à haute production.

En 1961 déjà, Inichar avait organisé une journée d'information sur une taille à grand avancement au Charbonnage de Zwartberg. L'équipe des ingénieurs de Zwartberg réalisait à ce moment des performances inégalées dans une couche de 1 m d'ouverture. L'avancement, pendant plusieurs mois, fut compris entre 5 et 6 m par jour et la production journalière atteignit 1.200 t/nettes.

Cependant, les rendements chantiers n'étaient pas améliorés en conséquence. Il apparaissait clairement que la réalisation de telles performances exigait une vigilance de tous les instants et soumettait le personnel ingénieurs et surveillants à

* Conférence organisée sous les auspices de l'Association professionnelle des Ingénieurs civils, des Ingénieurs techniciens et des cadres de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen et du groupement régional de la FABI et donnée au Coördinatiecentrum Reddingswezen à Hasselt, le mardi 30 mars 1971.

** Il s'agit du rendement « surveillance non comprise ».

*** Directeur à l'INIEX,
Bois du Val-Benoît, rue du Chéra,
B 4000 LIEGE.

INLEIDING

De Conferentie van Luik in 1963 over de snelle vooruitgang in de ontginningswerkplaatsen had tot doel de aandacht van de steenkolenwereld te vestigen op de mogelijkheden de produktiviteit en bijgevolg de rendabiliteit van de mijnen te verbeteren door de produktie in een beperkt aantal pijlers met hoge produktie samen te trekken.

Reeds in 1961 had Inichar een informatiedag over een pijler met grote vooruitgang in de steenkolenmijn van Zwartberg ingericht. De ploeg ingenieurs van Zwartberg verwezenlijkte op dat ogenblik ongeëvenaarde prestaties in een laag met een opening van 1 m. Gedurende verscheidene maanden schommelde de vooruitgang tussen 5 en 6 m per dag en de dagelijkse produktie bereikte 1200 t/netto.

Toch was de pijleropbrengst niet dienovereenkomstig verbeterd. Het was duidelijk dat de verwezenlijking van dergelijke prestaties een onophoudelijke waakzaamheid vereiste en het personeel, ingenieurs en opzichters onderwierp aan

* Conferentie, georganiseerd onder de auspiciën van de « Beroepsvereniging van Burgerlijke en Technische Ingenieurs en van hogere kaderleden verbonden aan de mijnen van het Kempens Bekken » en van de gewestelijke groepering van de F.A.B.I., en in het Coördinatiecentrum Reddingswezen te Hasselt op dinsdag 30 maart 1971 gegeven.

** Het gaat hier om de opbrengst « toezicht niet inbegrepen ».

*** Direkteur bij het NIEB.
Bois du Val-Benoît, rue du Chéra,
B 4000 LIEGE.

un régime difficile à soutenir pendant de longues périodes.

L'analyse de ce premier essai conduisit à des conclusions riches en enseignements pour l'avenir et nous devons rendre hommage à l'équipe de MM. Chiff, Deltenre et Mercelis, qui ont été les précurseurs en la matière.

A la fin du Congrès de 1963, lors de l'énoncé des tâches de l'avenir, je disais dans les conclusions que le premier objectif à atteindre était d'arriver à réaliser aussi aisément et aussi souplement des avancements analogues à ceux de Zwartberg en travaillant à deux postes seulement plutôt que d'être obligé de le faire à 3 ou 4 postes.

Pour cela, il fallait :

— Améliorer les moyens d'abattage en taille.

— Développer la capacité et la robustesse des engins de transport en tailles et en voies.

— Améliorer les moyens de transport du personnel et du matériel.

— Développer le soutènement mécanisé.

— Mécaniser les travaux dans les niches et simplifier les jonctions tailles-voies.

— Développer les télévigiles et les télécontrôles pour éviter les arrêts et les pannes. Il ressortait clairement des chronométrages et des exposés présentés au Congrès, que les engins marchaient seulement 30 % du temps effectif.

— Lutter contre le grisou, les poussières et les hautes températures.

— Former le personnel et les spécialistes aux nécessités de l'avenir.

C'était là un vaste programme.

Au Congrès de Londres en 1965, il devenait évident que la méthode des exploitations par longues tailles n'avait pas dit son dernier mot (par opposition à la méthode des chambres et piliers).

Les Américains venaient d'entreprendre des essais d'exploitation par longue taille, et, pour ce faire, ils avaient acquis du matériel de conception et de construction européennes (convoyeur blindé, rabot ou haveuse à tambour, soutènement mécanisé). En peu de temps, ils battaient des records et réalisaient des performances jamais égalées en Europe.

Pour un panneau de 800 m de longueur exploité par une taille rabattante de 150 m, ils atteignaient une production journalière moyenne de 1500 tonnes en 2 postes de travail. Le rendement moyen pour le quartier, pendant toute la durée de l'exploitation, était supérieur à 50 t/Hp. A ce

een regime, dat gedurende lange periodes moeilijk was vol te houden.

De ontleding van die eerste proef leidde tot leerrijke besluiten voor de toekomst en wij moeten hulde brengen aan de ploeg van de Heren Chiff, Deltenre en Mercelis, die de voorlopers van dit onderwerp zijn geweest.

Aan het einde van het congres in 1963 zei ik bij de opgave van de taken voor de toekomst in mijn besluiten dat het eerste doel dat diende te worden bereikt, de verwezenlijking diende te zijn van een even gemakkelijke als soepele vooruitgang, analoog aan die van Zwartberg, door slechts in twee diensten te werken, veeleer dan verplicht te zijn het in 3 of 4 diensten te doen.

Daarvoor diende men :

— de winningsmiddelen in de pijler te verbeteren;

— het vermogen en de stevigheid van de transporttoestellen in de pijlers en in de galerijen te ontwikkelen;

— de transportmiddelen van het personeel en van het materiaal te verbeteren;

— de gemechaniseerde ondersteuning uit te breiden;

— het werk in de nissen te mechaniseren en de verbindingen pijlers-galerijen te vereenvoudigen;

— het teletoezicht en de telekontroles uit te breiden om de stilstanden en de defekten te vermijden. Uit de tijdopnamen en uit de uiteenzettingen, gehouden op het congres, bleek duidelijk dat de toestellen slechts gedurende 30 % van de tijd effektief werkten;

— het mijngas, het stof en de hoge temperaturen te bestrijden;

— het personeel en de specialisten te vormen naar de noodwendigheden van de toekomst.

Dit was wel een uitgebreid programma.

Op het Congres van Londen in 1965 werd het duidelijk dat de ontginningsmethode met lange pijlers haar laatste woord niet had gezegd (in tegenstelling tot de methode met kamers en pijlers).

De Amerikanen hadden zopas ontginningsproeven met lange pijlers ondernomen en daartoe hadden ze Europees ontwerp- en bouwmateriaal (pantsertransporteur, schaaf of trommelsnijmachine, gemechaniseerde ondersteuning) gekocht. Op korte tijd sloegen ze alle records en verwezenlijkten in Europa nooit geëvenaarde prestaties.

Voor een paneel met een lengte van 800 m, dat met een terugkerende pijler van 150 m werd uitgebaat, bereikten zij een gemiddelde dagelijkse produktie van 1500 ton met twee werkdiensten. De gemiddelde opbrengst voor de afdeling bedroeg gedurende het gehele verloop van de uit-

moment, il était encore voisin et souvent inférieur à 5 t en Europe.

Il était difficile d'expliquer les différences de 1 à 10 en ne faisant intervenir que les conditions de gisement. Il semblait donc réellement possible, en améliorant nos méthodes de travail en Europe, de ramener l'écart de 1 à 5 ou même de 1 à 4.

Il fallait donc soumettre à un examen attentif tous les paramètres affectant le rendement, aussi bien en taille qu'en dehors, jusqu'à l'orifice du puits, pour s'efforcer d'obtenir de la méthode d'exploitation par longue taille les résultats que l'on était en droit d'en attendre.

Les Allemands les premiers, ont mis en pratique les enseignements de ces essais et les rendements de la Ruhr, qui étaient sensiblement égaux à ceux de Campine entre 1955-1956, ont augmenté beaucoup plus vite. L'écart était de 1,250 t en 1967-1968. Il était donc urgent de faire quelque chose en Campine (fig. 1).

bating meer dan 50 t/Md. Op dat ogenblik lag het nog dichtbij en vaak onder 5 t in Europa.

Het was moeilijk om het verschil van 1 tegen 10 uit te leggen door alleen maar met de afzettingsomstandigheden rekening te houden. Het scheen dus werkelijk mogelijk de afwijking tot 1 tegen 5, of zelfs 1 tegen 4 terug te brengen, door onze werkmethoden in Europa te verbeteren.

Men diende dus alle parameters die het rendement beïnvloeden, aan een grondig onderzoek te onderwerpen, zowel in de pijler als daarbuiten, tot aan de schacht, om alzo met de ontginningsmethode met lange pijler de resultaten trachten te bereiken, waarop men kon rekenen.

De Duitsers hebben als eersten de lessen uit die proefnemingen in de praktijk omgezet en de opbrengst in de Ruhr, die aanmerkelijk gelijk was aan die van de Kempen tussen 1955-1956, is veel sneller gestegen. In 1967-1968 bedroeg het verschil 1,250 t. Het werd dus de hoogste tijd dat er in de Kempen iets ondernomen werd (fig. 1).

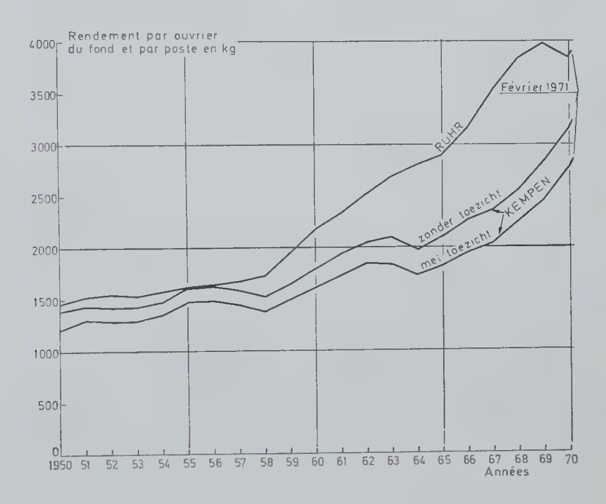


Fig. 1.

Diagramme des rendements « fond » en Campine et en Ruhr de 1957 à 1970.

Diagram van het rendement « ondergrond » in de Kempen en in de Ruhr van 1957 tot 1970.

En septembre 1967, c'est-à-dire au plus profond de la crise charbonnière et sidérurgique, M. Ledent et moi-même écrivions une note à usage restreint intitulée « Réflexions sur une relance de l'économie charbonnière ».

En examinant alors la production de fonte en Belgique et dans la CECA, ainsi que la consommation de charbon à coke, il apparaissait évident que vers 1970 il y aurait une pénurie de coke.

La consommation d'acier dans le monde étant en croissance rapide, l'année 1966 n'était qu'un palier dans la courbe. Par contre, les progrès dans la mise au mille (c'est-à-dire la consommation de coke par tonne de fonte) tendaient vers une asymptote se situant vers 500 kg (fig. 2).

Au cours des années 1969-70, la réduction de mise au mille devait ralentir puisqu'on s'approchait de l'asymptote et, si la demande d'acier

In september 1967, dat wil zeggen in de moeilijkste tijd van de kolen- en staalkrisis, schreven de Heer Ledent en ikzelf een nota voor beperkt gebruik, die getiteld was : « Opmerkingen over een herleven van de kolenindustrie ».

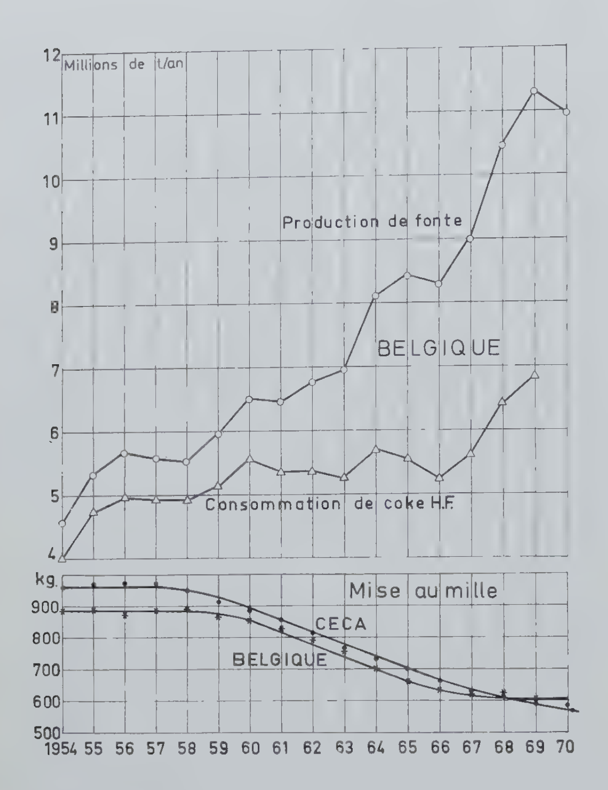
Bij het onderzoek van de gietijzerproduktie in België en in de E.G.K.S., evenals van het verbruik van cokeskolen, bleek het duidelijk dat er tegen 1970 een tekort aan cokes zou ontstaan.

Omdat het verbruik van staal in de wereld snel steeg, was het jaar 1966 slechts een trap in de curve. De vooruitgang van het specifiek cokesverbruik (dat wil zeggen het cokesverbruik per ton gietijzer) daarentegen neeg naar een asymptoot die rond de 500 kg was gelegen (fig. 2).

In de loop van de jaren 1969-1970 moest de beperking van het specifiek cokesverbruik vertragen tot in de nabijheid van de asymptoot en

redevenait normale, la consommation de charbon à coke devait, à partir de cette date et pour une période encore difficile à définir, suivre à nouveau la consommation d'acier.

indien de vraag naar staal opnieuw normaal werd, moest het verbruik van cokeskool vanaf die datum en voor een nog moeilijk te bepalen periode het verbruik van staal opnieuw volgen.



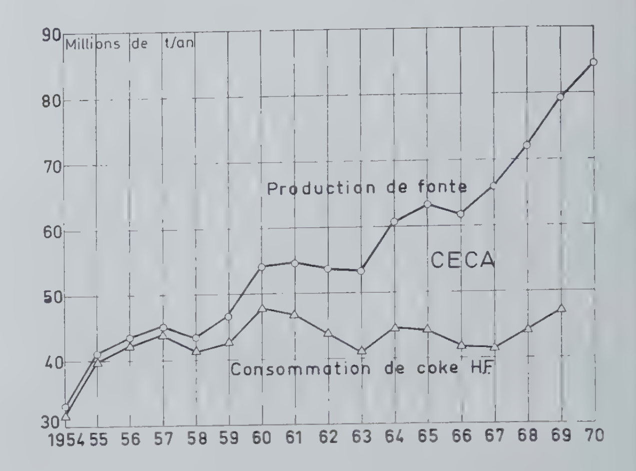


Fig. 2 et 2bis.

Evolution de la production de fonte, de la consommation de coke aux hauts fourneaux et de la « mise au mille » dans la C.E.C.A. et en Belgique entre 1954 et 1970.

Evolutie van de gietijzerproduktie, van het cokesverbruik bij de hoogovens en van het « specifiek cokeskolenverbruik » in de E.G.K.S. en in België tussen 1954 en 1970.

La réduction spectaculaire de la mise au mille à partir de 1959 était due à plusieurs facteurs déterminants :

- l'utilisation de minerais plus riches;
- la généralisation de la préparation de la charge minérale;
- le développement des techniques d'injection de fuel ou de gaz aux tuyères;
- l'augmentation de la capacité unitaire de hauts fourneaux;
- le soufflage d'air enrichi en oxygène.

Ces perfectionnements avaient cependant une limite technologique à la réduction de la mise au mille et celle-ci se situait vers 500 kg. Donc vers 1969-70, il devait y avoir un palier dans la réduction de mise au mille.

Il est bien certain qu'on entrevoit encore actuellement d'autres perfectionnements, mais ceux-ci sont à échéance plus lointaine et demanderont probablement encore plusieurs années avant d'être généralisés à l'ensemble des installations sidérurgiques.

Pour que le charbon campinois reste compétitif en 1969-70 avec les autres charbons de la Communauté, il fallait que l'écart entre les rende-

De opzienbarende vermindering van het specifiek cokesverbruik vanaf 1959 was aan verscheidene bepalende faktoren te wijten :

- het gebruik van rijkere ertsen;
- de veralgemening van de bereiding van de ertslading;
- de ontwikkeling van de techniek van de gas- of fuelinjectie in de blaaspijpen;
- de verhoging van de eenheidscapaciteit van de hoogovens;
- het inblazen van lucht die met zuurstof verrijkt is.

Die verbeteringen gaven nochtans een technologische grens aan de beperking van het specifiek cokesverbruik en dit lag om en rond de 500 kg. Dus moest men tegen 1969-1970 een afvlakking in de vermindering van het specifiek cokesverbruik krijgen.

Het is wel zo dat op dit ogenblik nog andere verbeteringen in het vooruitzicht gesteld worden, maar de uitwerking hiervan ligt niet in de nabije toekomst en vraagt waarschijnlijk nog verscheidene jaren alvorens in het geheel van de siderurgische installaties te zijn veralgemeend.

Opdat de Kempense steenkolen in 1969-1970 met de andere steenkolen van de Gemeenschap zouden kunnen blijven mededingen, zou het ver-

ments, qui s'était creusé de 1960 à 1967, diminue au plus vite.

Dans un chapitre intitulé « Les possibilités offertes par la mécanisation et la concentration des travaux du fond en Campine », nous disions :

« La progression des rendements obtenue en Campine de 1950 à 1967 résulte incontestablement du développement dans la mécanisation et d'une rationalisation des travaux. Mais, il nous est arrivé d'entendre dire que la Campine est déjà mécanisée à près de 100 % et qu'en conséquence on a atteint un optimum qu'on peut difficilement dépasser. C'est pourquoi, il nous a paru indispensable de mettre le lecteur en garde contre cette affirmation et de préciser certains faits.

» S'il est exact qu'il y a un engin mécanique d'abattage dans chaque taille, il est bien évident que ceux-ci ne sont encore qu'incomplètement adaptés à toutes les couches du bassin et que leur taux d'utilisation est souvent très insuffisant (40 à 50 % du temps de travail en Europe contre 80 % aux Etats-Unis).

» Certains sillons de charbon restent collés au toit et il faut les abattre au marteau-piqueur. Certains rabots sont encore mal adaptés à l'abattage des charbons durs, etc.

» Mais à côté de la mécanisation de l'abattage, celle du soutènement en est encore à ses débuts et la mécanisation du creusement des niches aux extrémités des tailles n'est encore qu'à l'état embryonnaire.

» Or, ce n'est que le jour où le soutènement mécanisé fut suffisamment bien au point que les Américains ont adopté la longue taille et que celle-ci est devenue compétitive.

» Ces considérations montrent à suffisance que le rendement moyen actuel des mines de Campine, qui est un peu supérieur à 2 tonnes, est loin d'avoir atteint un plafond ».

Si le développement du soutènement mécanisé présentait un tel intérêt économique, on pouvait se demander pourquoi il était encore peu répandu dans les mines de Campine en 1967.

Nous disions alors :

» La réponse à cette question est d'ordre technique, économique et psychologique.

» Du point de vue technique, il a fallu faire un choix entre les différents modèles de soutènement mécanisé et les adapter à des conditions de gisement de plus en plus difficiles et de plus en plus variées.

Il existe actuellement des soutènements méca-

schil tussen de opbrengsten, dat zich van 1960 tot 1967 heeft voorgedaan, zeer snel moeten verminderen.

In een hoofdstuk, getiteld « De mogelijkheden die door de mechanisering en de concentratie van de ondergrondse werkplaatsen in de Kempen worden geboden », zegden we :

« De vooruitgang van het rendement die in de Kempen tussen 1950 en 1967 werd bekomen, spruit onbetwistbaar voort uit de ontwikkeling van de mechanisering en van de rationalisering van het werk. Maar we hebben toevallig horen zeggen dat de Kempen reeds voor bijna 100 % gemechaniseerd is en dat men bijgevolg een optimum bereikt heeft dat moeilijk kan overtroffen worden. Daarom scheen het ons noodzakelijk de lezer op zijn hoede te stellen voor deze bewering en bepaalde feiten nauwkeurig te omschrijven.

» Indien het juist is dat er zich in elke pijler een mechanisch afbouwwerktuig bevindt, is het wel duidelijk dat deze nog niet volledig aangepast zijn aan alle lagen van het bekken en dat hun gebruiksgraad vaak zeer onvoldoende is (40 tot 50 % van de werktijd in Europa tegen 80 % in de Verenigde Staten).

» Sommige steenkolenbanken blijven aan het dak plakken en men moet ze afsteken met een afbouwhamer (fig. 3). Sommige schaven zijn nog slecht aangepast aan het winnen van harde steenkolen, enz.

» Maar naast de mechanisering van de winning, staat die van de ondersteuning nog maar in haar kinderschoenen en de mechanisering van het drijven van de nissen aan de pijleruiteinden is nog maar in wording.

» Welnu, het is slechts sinds de dag dat de gemechaniseerde ondersteuning op peil was dat de Amerikanen met lange pijlers zjn begonnen en dat die hebben kunnen mededingen.

» Deze beschouwingen tonen voldoende aan dat de huidige gemiddelde opbrengst van de Kempense mijnen, die wat hoger dan 2 ton ligt, ver van een plafond heeft bereikt. »

Indien de ontwikkeling van de gemechaniseerde ondersteuning een dergelijk economisch belang betekende, zou men zich kunnen afvragen waarom ze nog maar weinig verspreid was in de Kempense mijnen in 1967.

Wij zegden toen :

« Het antwoord op die vraag is van technische, economische en psychologische aard.

» Vanuit technisch standpunt heeft men moeten kiezen tussen de verschillende modellen van gemechaniseerde ondersteuning en ze aanpassen aan de afzettingsomstandigheden die steeds moeilijker en steeds gevarieerder werden.

» Er bestaan tegenwoordig goed uitgewerkte

nisés bien au point pour les couches en plateures de 0,60 m à 1,80 m, et certaines ont fait la preuve de leur efficacité par plus de six années de service ininterrompu (1).

Du point de vue économique, la très longue période préparatoire qui a précédé la création de la société unique des mines de Campine, les projets de fermeture d'un ou plusieurs sièges et les difficultés de trésorerie consécutives à la mise en stock d'une importante fraction de la production, ont eu une influence paralysante sur les investissements.

» Ces mêmes incertitudes concernant l'avenir de chacun des charbonnages ont freiné les initiatives et fait perdre à la Campine bon nombre de jeunes cadres de valeur, qui auraient pu constituer l'élément moteur du changement de rythme imposé par le développement de la mécanisation. »

Suite à ces considérations, nous énoncions les conditions qui nous paraissaient nécessaires pour la relance de l'économie charbonnière en Campine :

« La création toute récente de la société unique des mines de Campine pourrait constituer un atout majeur dans la relance de l'économie charbonnière du bassin.

» Sur le plan technique, elle peut conduire :

— à une rationalisation de la production et à une répartition optimale de cette production entre les différents sièges;
— à une standardisation plus poussée du matériel et à une intégration des commandes;
— à une réorganisation de la formation professionnelle des ouvriers spécialisés et des cadres, ainsi qu'à une intensification de la diffusion des idées.

» Par ailleurs, si les objectifs de la nouvelle société sont clairement définis, la fusion pourrait apporter la stabilité d'emploi et la confiance en l'avenir qui constituent les éléments psychologiques indispensables pour qu'un programme à long terme puisse être élaboré et mené à bien.

» Pour stimuler la réalisation de ce programme, les modalités d'application de l'aide financière que l'Etat apporte aux mines de Campine devraient être réexaminées et à la politique de compensation des pertes, dont les effets stérili-

(1) Actuellement, il existe aussi des soutènements mécanisés très bien étudiés pour des couches de 2 m à 2,50 m d'ouverture.

gemechaniseerde ondersteuningen voor vlakke lagen van 0,60 m tot 1,80 m en sommige hebben hun doeltreffendheid bewezen door meer dan 6 jaar onafgebroken dienst (1).

» De zeer lange periode van voorbereiding die de oprichting van de eenheidsmaatschappij van de Kempense steenkolenmijnen is voorafgegaan, de ontwerpen tot sluiting van een of verscheidene zetels en de moeilijkheden van geldelijk beheer, die ontstaan zijn uit het opslaan van een belangrijk deel van de produktie, hebben, vanuit economisch standpunt, een verlammende invloed op de investeringen gehad.

» Diezelfde onzekerheden omtrent de toekomst van elke mijn hebben de initiatieven geremd en hebben de Kempen een groot aantal waardevol jong kaderpersoneel doen verliezen, die het motorisch element hadden kunnen uitmaken voor de verandering van ritme, opgelegd door de ontwikkeling van de mechanisering. »

Aansluitend op die overwegingen, haalden wij de voorwaarden aan die ons noodzakelijk leken voor de heropleving van de steenkoleneconomie in de Kempen :

« De zeer recente oprichting van de eenheidsmaatschappij van de Kempense steenkolenmijnen zou een voorname faktor kunnen zijn in de heropleving van de steenkoleneconomie van het bekken.

» Op technisch vlak kan ze leiden :

— tot een rationalisering van de produktie en tot een optimale verdeling van deze produktie tussen de verschillende zetels;
— tot een meer doorgedreven standaardisering van het materiaal en tot een integratie van de bestellingen;
— tot een reorganisatie van de beroepsvorming van de gespecialiseerde arbeiders en van het kaderpersoneel, evenals tot een sterker verspreiden van de ideeën.

» Indien anderzijds de doelstellingen van de nieuwe maatschappij duidelijk bepaald zijn, zou de samensmelting de zekerheid van de werkgelegenheid en het vertrouwen in de toekomst kunnen meebrengen, hetgeen de onmisbare psychologische elementen zijn opdat een programma op lange termijn zou kunnen uitgewerkt en tot een goed einde gebracht worden.

» Om de verwezenlijking van dit programma te prikkelen, zouden de toepassingsvoorwaarden van de financiële steun, die de staat aan de Kempense mijnen toestaat, moeten herzien worden en de compensatiepolitiek van de verliezen, waarvan de

(1) Tegenwoordig bestaan er zeer goed bestudeerde gemechaniseerde ondersteuningen voor lagen met een opening van 2 tot 2,50 m.

sants ne sont que trop connus, devrait se substituer progressivement une politique d'investissements productifs visant à reconstituer la capacité de compétition de nos mines.

» Il faut en effet souligner le coût relativement modeste nécessaire à l'extension de la mécanisation et à la modernisation des mines. Nous pensons qu'une somme globale de 1.200 millions, répartie en 3 ans, consacrée à l'achat de matériel du fond, permettrait d'acheter les équipements de soutènements mécanisés nécessaires, de nouveaux engins d'abattage plus efficaces, du matériel pour la mécanisation des niches et des extrémités de taille, des convoyeurs à gros débit, etc... »

L'évolution de ces trois dernières années, aussi bien en achat d'équipement et en amélioration des rendements (supérieure à 10 % en moyenne par an pour ces trois dernières années), prouve le bien-fondé de ces considérations. Aucune autre industrie n'a amélioré sa productivité dans une telle proportion que l'industrie charbonnière en général et les mines de Campine en particulier. En 1970, le rendement moyen du fond, surveillance non comprise, est monté à 3,150 t et l'écart avec le bassin de la Ruhr a été réduit de moitié (fig. 1).

PERSPECTIVES D'AVENIR

On peut se demander à juste titre si nous sommes arrivés au bout de nos progrès ou si au contraire nous pouvons encore en attendre.

L'élan est donné et bien donné et je suis convaincu que les mines de Campine peuvent encore progresser un bon bout sur leur lancée. Il y a deux ans, lors d'une visite dans un siège de la Ruhr, j'interrogeais les dirigeants sur les mesures qu'ils avaient adoptées pour atteindre 4 tonnes de rendement fond. Ils m'ont répondu textuellement ceci : « Lorsque nous étions au rendement de 2,5 tonnes, nous avons organisé de nombreuses réunions d'Etat-Major et tous les ingénieurs du siège étaient invités à exposer leurs idées sur les moyens à mettre en œuvre pour atteindre un rendement de 3 t. Nous avons longuement discuté et étudié la situation des travaux point par point. Il fut décidé, en premier lieu, d'améliorer la concentration au chantier, mais beaucoup étaient sceptiques et ne pensaient atteindre les 3 t qu'avec beaucoup de difficultés. Cependant, peu de temps après, les 3 t étaient atteintes et sans aucune nouvelle réunion, sans aucune autre discussion, les rendements ont progressé d'une

steriliserende werking maar al te zeer gekend is, zou op progressieve wijze moeten vervangen worden door een politiek van produktieve investeringen die tot doel hebben de mogelijkheid tot mededingen van onze mijnen te herstellen.

» Men moet inderdaad de betrekkelijk bescheiden kosten, die noodzakelijk zijn voor de uitbreiding van de mechanisering en de modernisering van de mijnen, onderstrepen. Wij zijn van mening dat een globale som van 1200 miljoen, die wordt verdeeld over 3 jaar en besteed aan de aankoop van uitbatingsmaterieel, ons zou in staat stellen de nodige gemechaniseerde ondersteuningselementen te kopen, nieuwe, meer afdoende winningswerktuigen, het materieel voor de mechanisering van de nissen en van de pijleruiteinden, transporteurs met groot debiet, enz... ».

De evolutie van de laatste drie jaren, zowel op gebied van de aankoop van het materieel als van de verbetering van de opbrengst (hoger dan een gemiddelde van 10 % per jaar voor de laatste drie jaren) bewijst de gegrondheid van deze overwegingen. Geen enkele andere industrie heeft zijn produktiviteit in dergelijke mate verbeterd als de kolenindustrie in het algemeen en de Kempense mijnen in het bijzonder. In 1970 is de gemiddelde opbrengst van de ondergrond, toezicht niet inbegrepen, tot 3,150 ton gestegen en het verschil met het bekken van de Ruhr is met de helft herleid (zie fig. 1).

TOEKOMSTPERSPEKTIEVEN

Men kan zich met recht afvragen of wij aan de grens van onze vooruitgang zijn gekomen ofwel of wij er daarentegen nog kunnen verwachten.

De aanloop is genomen en goed genomen en ik ben ervan overtuigd dat de Kempense mijnen nog flink wat vooruitgang kunnen maken op de weg die ze ingeslagen zijn. 2 jaar geleden ondervroeg ik tijdens een bezoek aan een zetel van de Ruhr de directie over de maatregelen die ze genomen had om een ondergronds rendement van 4 ton te bereiken. Zij hebben mij letterlijk dit geantwoord : « Toen we een opbrengst van 2,5 ton hadden, hebben we talrijke stafvergaderingen georganiseerd en alle ingenieurs van de zetel waren uitgenodigd hun ideeën uiteen te zetten over de in te zetten middelen om een rendement van 3 t te bereiken. De stand van het werk hebben wij langdurig punt per punt besproken en bestudeerd. In de eerste plaats werd besloten de concentratie van de werkplaatsen te verbeteren maar velen stonden er sceptisch tegenover en dachten de 3 t slechts met veel moeilijkheden te bereiken. Nochtans werden wat later de 3 ton reeds bereikt en zonder enige nieuwe bespreking of zonder enige

façon régulière et continue jusqu'à atteindre 4 t et même 4,2 t. »

Il y a donc bon espoir de ce côté là pour la Campine.

A cet effet, une analyse détaillée des différents travaux miniers permettra de voir où il faut plus particulièrement porter ses efforts à l'avenir.

Soutènement mécanisé

La Campine qui, en Europe continentale, avait été à l'avant-garde avec les Pays-Bas dans l'emploi du soutènement mécanisé en 1962-1963, s'est fortement laissée distancer, mais heureusement en 1969-1970 elle a fait un effort considérable et, fin 1970, près de 35 % de la production du bassin venaient de tailles équipées de soutènement mécanisé (la moyenne de l'année est de 26 %). Mais, si son programme se poursuit régulièrement, on doit s'attendre à atteindre 50 % à la fin de l'année 1971, ce qui la remettrait en tête en Europe continentale. Il n'est pas douteux que ces nouveaux équipements feront encore sentir leurs effets bénéfiques sur les rendements.

Cependant, le soutènement mécanisé évoluera encore dans les années 70 comme le soutènement avec bêles en porte-à-faux a évolué dans les années 50. Il s'adaptera à des conditions de gisement de plus en plus difficiles. Déjà maintenant, il importe de choisir un système efficace de soutènement pour grandes couches foudroyées dont l'ouverture oscille entre 1,80 m et 2,50 m. Des études sur différents modèles sont en cours et bientôt des essais d'orientation auront lieu dans plusieurs mines du bassin.

Abattage mécanique en tailles et en niches

En ce qui concerne les engins mécaniques d'abattage, la Campine est aussi sur le bon chemin.

Le développement de l'emploi des rabots sans recul, des rabots à vitesse dépassante, des haveuses à tambour réglable en hauteur pour les couches dures et les couches de grande ouverture, sont de nature à augmenter la production moyenne par poste et par taille.

La mécanisation des niches, la suppression des niches de tête avec les planers, les machines à tambour H.Z. et Eickhoff (fig. 3), la simplification des jonctions tailles-voies, évoluent normalement et ces problèmes ne seront plus un frein à l'avancement des tailles même chassantes.

andere vergadering is het rendement regelmatig en continu vooruitgegaan tot het 4 ton en zelfs 4,2 ton bereikte. »

Van die kant bestaat er dus goede hoop voor de Kempen. Een uitgebreide analyse hiertoe van de verschillende mijnwerkzaamheden zal het mogelijk maken te zien waarop de inspanningen in de toekomst meer in het bijzonder moeten worden gericht.

De gemechaniseerde ondersteuning

De Kempen, die in kontinentaal Europa samen met Nederland in 1962-1963 de voorlopers waren van het gebruik van de gemechaniseerde ondersteuning, zijn hier sterk ten achter gebleven, maar gelukkig hebben zij in 1969-1970 een aanzienlijke inspanning gedaan en einde 1970 kwam ongeveer 35 % van de produktie van het bekken uit pijlers die met gemechaniseerde ondersteuning waren uitgerust (het jaarlijks gemiddelde bedraagt ongeveer 26 %). Maar indien zij hun programma regelmatig voortzetten, mag men zich eraan verwachten dat de 50 % zullen bereikt worden op het einde van het jaar 1971, hetgeen de Kempen opnieuw op de eerste plaats zou brengen in kontinentaal Europa. Zonder twijfel zullen die nieuwe uitrustingen hun gunstige weerslag nog laten gelden op de opbrengst.

De gemechaniseerde ondersteuning zal nochtans gedurende de jaren 70 nog evolueren, zoals de ondersteuning met overstekende kappen geëvolueerd is in de jaren 50. Ze zal zich aanpassen aan steeds moeilijker wordende afzettingsomstandigheden. Reeds nu is het belangrijk een doeltreffend ondersteuningssysteem te keizen voor grote breukpijlers waarvan de opening schommelt tussen 1,80 m en 2,50 m. Verschillende modellen worden bestudeerd en weldra zullen in verscheidene mijnen van het bekken oriënteringsproeven plaatsvinden.

Mechanische winning in pijlers en in nissen

Wat de mechanische winningswerktuigen betreft, zijn de Kempen ook op goede weg.

De uitbreiding van het gebruik van terugstootvrije schaven, van de schaven met inhaalsnelheid, van trommelsnijmachines die in de hoogte regelbaar zijn, voor harde lagen en lagen met grote opening is van aard de gemiddelde produktie per dienst en per pijler te verhogen.

De mechanisering van de nissen, de afschaffing van de kopnissen met de planers, de H.Z.- en Eickhoff- trommelsnijmachines, de vereenvoudiging van de verbindingen pijlers-galerijen, evolueren normaal en die problemen zullen de vooruitgang van de pijlers, zelfs de voorwaartse, niet meer remmen.

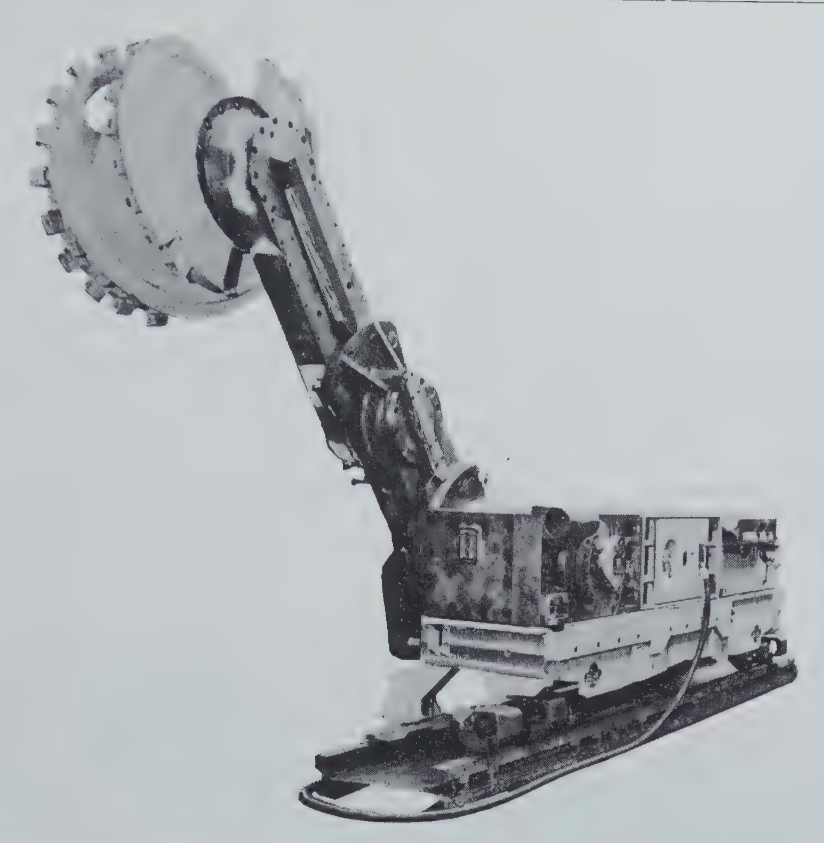


Fig. 3.
Machine à tambour du type HZ pour la suppression des niches en tête de taille et le découpage mécanique de la voie de tête.
Trommelmachine van het HZ-type voor het afschaffen van de nissen in de pijlerkop en het mechanisch versnijden van de kopgalerij.

Depuis la mise en service de télévigiles dans plusieurs sièges, l'attention s'est portée sur le taux d'utilisation des équipements très coûteux des tailles mécanisées. Là aussi, de grands progrès ont été obtenus par rapport aux chiffres habituels des années 63 à 66 cités au début de l'exposé. L'augmentation de la robustesse des engins, de la puissance des moteurs, de la résistance des chaînes etc., réduira les risques de pannes et contribuera à améliorer les temps de marche effectifs des appareils.

Voies de chantiers

En ce qui concerne les voies, les unités à très forte production exigeront plus que jamais, aussi bien pour le transport que pour l'aérage, des voies impeccables. Dans les tailles chassantes à épontes tendres, le seul moyen de conserver de bonnes voies est de les creuser en arrière des fronts. Les Britanniques, qui ont des gisements où les toits et les murs des couches sont souvent tendres comme en Campine, sont aussi persuadés que le bosseyement en arrière des fronts restera encore longtemps d'application courante. D'où leurs efforts pour mécaniser ce travail. Ils ont

Sinds de indienstneming van teletoezicht in verscheidene zetels gaat de aandacht vooral naar de gebruiksgraad van de zeer dure uitrustingen van de gemechaniseerde pijlers. Ook op dat gebied is een grote vooruitgang geboekt in vergelijking met de gewone cijfers van de jaren '63 tot '66, die in het begin van de uiteenzetting worden vermeld. De verhoging van de stevigheid van de werktuigen, van het vermogen van de motoren, van de weerstand van de kettingen, enz., beperken de defektrisico's en dragen bij tot het verbeteren van de effektieve werktijden van de toestellen.

Werkplaatsgalerijen

Wat de galerijen betreft, vergen de eenheden met zeer hoge produktie meer dan ooit onberispelijke galerijen, zowel voor het transport als voor de luchtverversing. In de voorwaartse pijlers met zacht nevengesteente is het enige middel om goede galerijen te behouden, ze achter het front te delven. De Britten, die zoals in de Kempen afzettingen hebben waar de daken en de vloeren van de lagen dikwijls zeer zacht zijn, zijn eveneens ervan overtuigd dat de baanbraak achter het front nog lang de gewone methode zal blijven. Vandaar hun inspanningen om dit werk te mecha-

d'abord construit des machines à découper les roches du type de la machine Joy (qui ont encore plusieurs applications en Grande-Bretagne) et, actuellement, ils viennent de développer un nouvel engin du type « canon », mais très puissant (fig. 4).

Ce canon est moins encombrant, plus simple, plus facile à manipuler et fait moins de poussières qu'une machine rotative à pics. Les Britanniques mettent beaucoup d'espoir dans cette technique et 4 firmes différentes construisent des engins de ce type. Nous aurons prochainement la possibilité d'apprécier les résultats des premiers essais. Ils espèrent creuser 1 m à l'heure, ce qui dans ces conditions supprimerait tout frein à l'avancement dans les tailles avec bosseyement en arrière des fronts.

niseren. Zij hebben eerst machines gebouwd van het type van de Joy-machine om het gesteente te snijden (die nog verscheidene toepassingen hebben in Groot-Brittannië) en zij hebben zopas twee nieuwe, maar zeer krachtige machines van het type « kanon » gebouwd (fig. 4).

Dit kanon is minder omvangrijk, eenvoudiger en gemakkelijker te hanteren en veroorzaakt minder stof dan een rotatiemachine met beitels. De Britten stellen veel hoop op deze techniek en 4 verschillende firma's bouwen machines van dit type. Wij zullen weldra over de mogelijkheid beschikken om de resultaten van de eerste proeven te beoordelen. Zij hopen 1 m per uur te delven, hetgeen in die omstandigheden elke rem op de vooruitgang van de pijlers met baanbraak achter het front uit de weg zou ruimen.

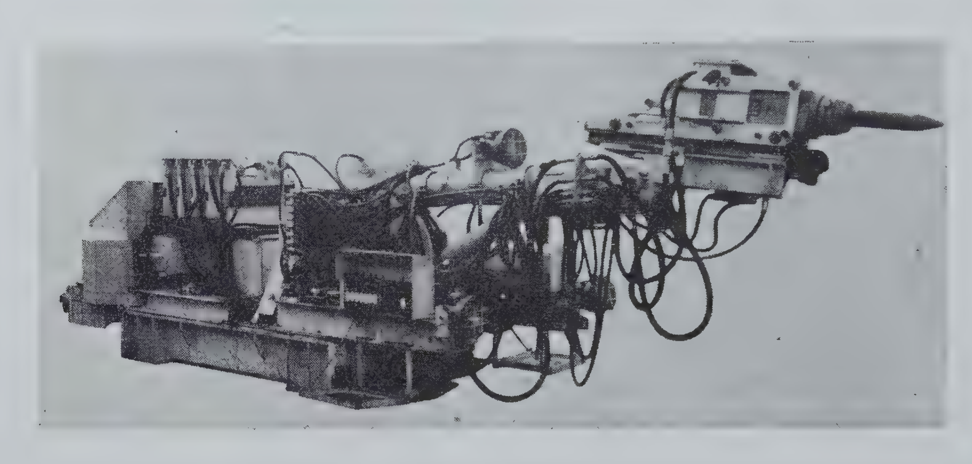


Fig. 4.
Canon abatteur pour bosseyement en arrière des fronts (N.C.B.).
Afbouwkanon voor baanbraak achter het front (N.C.B.).

Equipement et désameublement des tailles mécanisées

Les équipements sont de plus en plus lourds, plus encombrants, plus coûteux, plus difficiles à manipuler. Il faut donc doter le personnel de petits engins de manutention adéquats et efficaces, établir des plannings de montage et de désameublement bien étudiés, renforcer les dernières allées d'une taille par boulonnage pour faciliter l'enlèvement du soutènement mécanisé, etc.

Tous ces problèmes sont à l'étude dans les Commissions ad hoc des Kempense Steenkolenmijnen.

Burquins

Le problème le plus inquiétant est celui des burquins.

La modification d'une ossature de mine demande des années. Tous les nouveaux burquins

Uitrusting en ontmanteling van de gemechaniseerde pijlers

De uitrustingen worden steeds zwaarder, omvangrijker, duurder en moeilijker te hanteren. Men moet het personeel dus voorzien van kleine toestellen die gemakkelijk te behandelen en doeltreffend zijn, goed bestudeerde montage- en ontmantelingsplannen opstellen, de laatste panden van een pijler versterken door ankerbouten om het wegnemen van de gemechaniseerde ondersteuning te vergemakkelijken, enz...

Al deze problemen worden in de Commissies ad hoc van de Kempense Steenkolenmijnen bestudeerd.

Opbraken

Het meest verontrustende probleem is dat van de opbraken.

De wijziging van een mijnskelet vergt jaren. Al de nieuwe opbraken zouden moeten uitgerust

devraient être équipés de cages, dont les dimensions sont au moins identiques à celles d'un palier de cage des puits principaux. Les trucks, une fois chargés en surface, devraient pouvoir être acheminés sans transbordement intermédiaire jusqu'au chantier ou jusqu'au monorail de desserte. Certains sièges ont compris cette nécessité depuis quelques années déjà.

Pour le creusement des burquins, on dispose maintenant de sondeuses capables de creuser mécaniquement et économiquement des trous de grand diamètre (jusque 2,40 m et même 3 m).

worden met kooien, waarvan de afmetingen ten minste identiek zijn aan die van een kooivloer van de hoofdschachten. De trucks, eens geladen aan de bovengrond, zouden moeten kunnen verzonden worden zonder overladen tot aan de werkplaats of tot aan de afvoermonorail. Sommige zetels hebben deze noodzakelijkheid reeds sedert enkele jaren begrepen.

Voor het drijven van opbraken beschikt men nu over boormachines die in staat zijn mechanisch en economisch gaten met een grote doormeter (tot 2,40 m en zelfs tot 3 m) te delven (fig. 5).

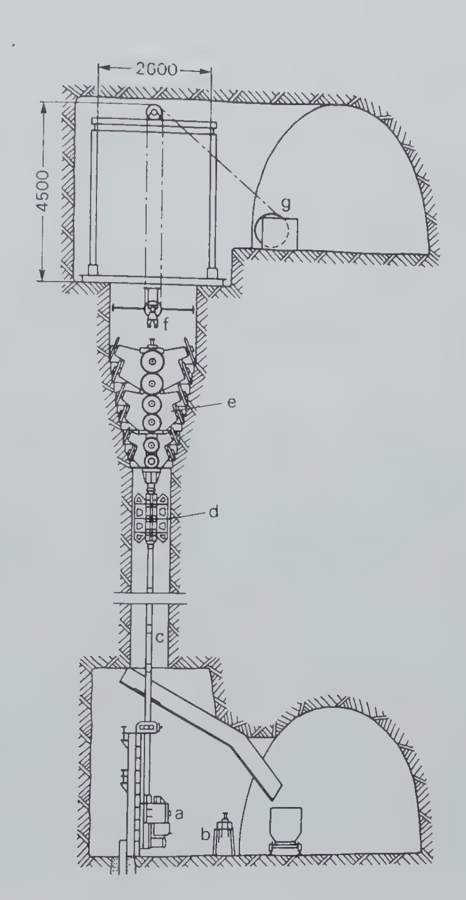


Fig. 5.

Creusement mécanique de trous de grand diamètre (jusque 3 m). Sondeuse P 1200 de la firme Nüsse et Gräfer.

Mechanische delving van gaten met grote diameter (tot 3 m). Boormachine P 1200 van de firma Nüsse en Gräfer.

Le creusement de burquins en descendant après forage préalable d'un trou de grand diamètre est maintenant de pratique courante et devrait être développé rapidement en Campine. Là encore, le charbonnage de Zwartberg était à l'avant-garde, mais les trous à l'époque n'avaient que 600 mm de diamètre et les risques de formation de bouchons, lors de l'évacuation des déblais, étaient grands. La figure 6 montre la technique appliquée actuellement en Lorraine. Le front de creusement est incliné à 45° pour faciliter l'élimination des déblais après le tir. Le forage des trous d'une volée se fait en partie à travers le plancher mobile de travail qui est découpé suivant le plan de tir.

Het drijven van neerbraken na het voorafgaand boren van een gat met een grote doormeter wordt nu courant gebruikt en zou snel moeten ontwikkeld worden in de Kempen. Ook op dat gebied was de mijn van Zwartberg één van de voorlopers, maar de gaten hadden toen maar een doormeter van 600 mm en het gevaar voor het vormen van stoppen tijdens de afvoer van de stenen was groot. Figuur 6 toont de techniek die op dit ogenblik in Lotharingen wordt toegepast. Het front heeft men laten overhellen tot 45° om de opruiming van de stenen na het schieten te vergemakkelijken. Het boren van de gaten van een afslag gebeurt gedeeltelijk doorheen de beweegbare werkvloer die volgens het schietplan wordt uitgesneden.

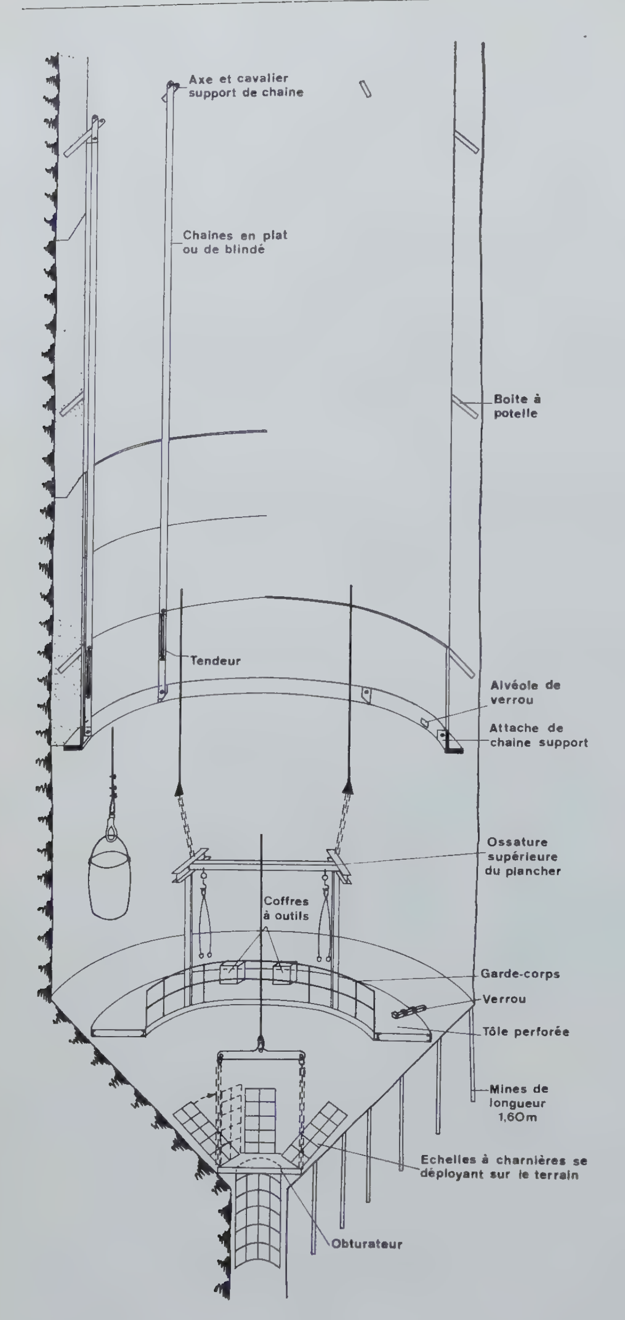


Fig. 6.

Creusement de burquin en descendant avec trou préalable de 1 200 mm de diamètre (technique appliquée au puits Faulquemont en Lorraine).

Delving van neerbraak met voorboring met een diameter van 1 200 mm (techniek die in de schacht Faulquemont in Lotharingen werd toegepast).

Le creusement entièrement mécanique de burquins au diamètre de 4,50 m à 5 m n'en est encore qu'au stade des premiers développements. Deux à trois burquins ont été forés à l'aide d'une table de forage analogue à celle utilisée dans les sondages au pétrole et des résultats encourageants ont déjà été obtenus. Cependant, la firme Wirth a conçu une machine autonome qui descend dans le trou qu'elle creuse et qui doit pouvoir traverser plus aisément les formation dures (fig. 7). En

Het volledig mechanisch delven van neerbraken met een diameter van 4,50 m tot 5 m is nog maar in het stadium van de eerste uitwerkingen. Twee à drie neerbraken zijn geboord met behulp van een boortafel die analoog is aan die welke bij de boringen naar petroleum wordt gebruikt en men heeft reeds bemoedigende uitslagen bekomen. De firma Wirth heeft nochtans een autonome machine ontworpen die afdaalt in het gat dat zij delft en die de harde formaties gemakkelijker moet kunnen doorwerken (fig. 7). De druk op

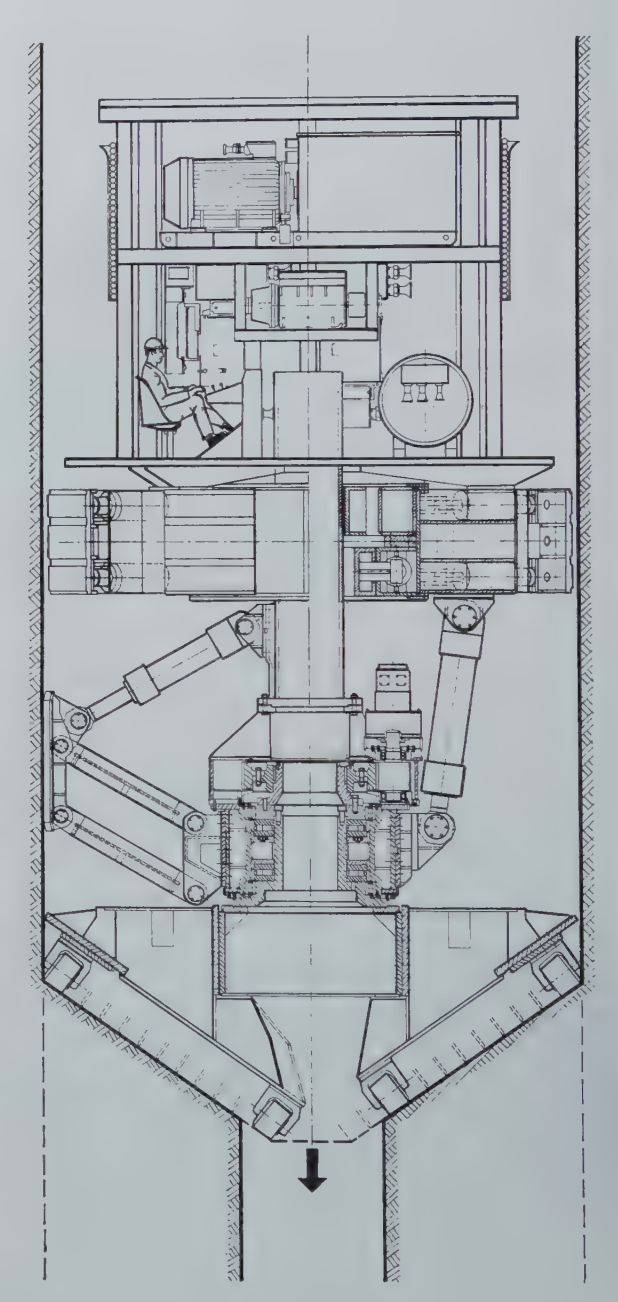


Fig. 7.

Machine de la firme Wirth pour le creusement mécanique de burquins de 4,5 m à 5 m de diamètre.

Machine van de firma Wirth voor het mechanisch delven van neerbraken met een diameter van 4,5 m tot 5 m.

effet, la poussée sur les outils de coupe est plus finement réglable et le soutènement peut être placé plus aisément à mesure de l'approfondissement. Les premiers essais vont démarrer incessamment au siège Emil Mayrisch de Eschweiler Bergwerk (Aix-la-Chapelle) et ils devront être suivis avec attention.

Creusement des bouveaux

Les ossatures des mines de Campine avec des kilomètres de bouveaux en claveaux et en panneaux assurent au bassin une place privilégiée. Le creusement de ces bouveaux est certes plus lent et plus cher, mais le personnel d'entretien eut été intolérable sans cela. On le constate dans certains autres bassins où des progrès sensationnels réalisés aux tailles améliorent à peine le rendement des sièges, tant le personnel occupé à l'entretien des galeries principales est nombreux.

Les techniques de creusement des bouveaux ont évolué et des avancements déjà rapides ont

de snijwerktuigen kan inderdaad fijner geregeld worden en de ondersteuning kan naarmate van de afdieping gemakkelijker worden geplaatst. De eerste proeven gaan eerstdaags starten op de zetel Emil Mayrisch van de Eschweiler Bergwerk (Aken) en zij zullen aandachtig worden gevolgd.

Drijven van steengangen

Het skelet van de Kempense mijnen met zijn kilometers steengangen in betonblokken en panelen bezorgen het bekken een bevoorrechte plaats. Het drijven van die steengangen is zeker langzamer en duurder maar dat heeft een groot voordeel want het onderhoudspersoneel ervan is niet overdreven talrijk. Men stelde dat ook vast in sommige andere bekkens waar de opzienbarende vooruitgang die in de pijlers werd geboekt, nauwelijks het rendement van de zetels verbeterde, omdat het personeel dat werd in beslag genomen door het onderhoud van de hoofdgalerijen, zo talrijk was.

De technieken voor het drijven van steengangen zijn geëvolueerd en zowel in de steengangen

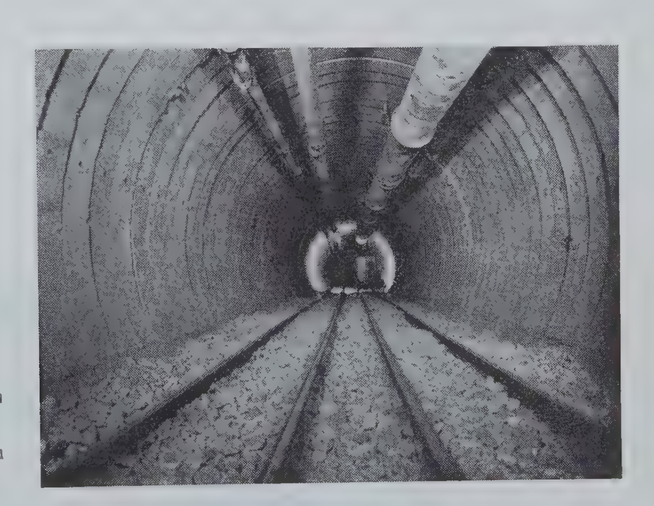


Fig. 8.

Vue d'un bouveau avec revêtement en panneaux de béton armé dans un siège de Campine.

Gezicht van een steengang met bekleding in panelen van gewapend beton in een Kempense zetel.

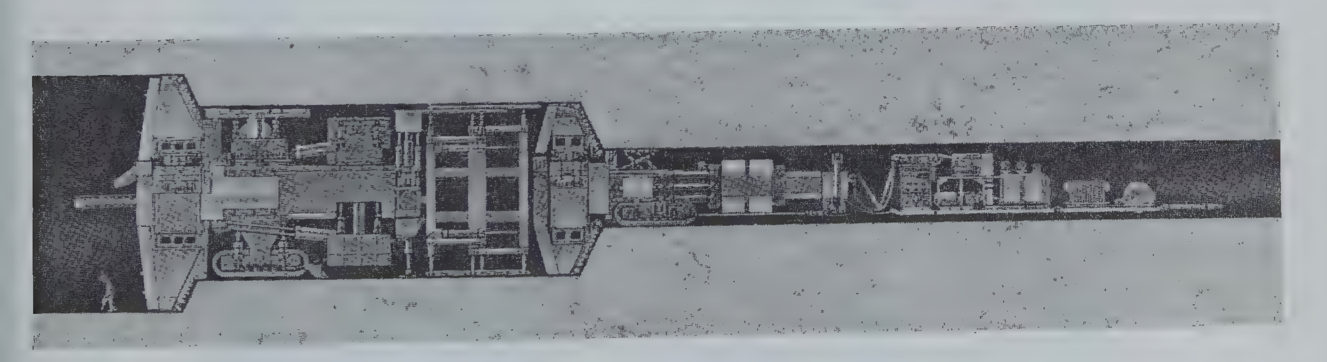


Fig. 9.

Machine à creuser mécaniquement les bouveaux de section circulaire (firme Wirth). On remarque l'idée ingénieuse de creuser la section en 2 passes.

Machine voor het mechanisch delven van steengangen met cirkelvormige doorsnede (firma Wirth). Men bemerkt het vindingrijke idee de doorsnede in 2 trappen te delven.

été obtenus aussi bien dans les bouveaux à claveaux qu'à panneaux (fig. 8). Dans ces derniers, des progrès pourront encore être obtenus en améliorant le procédé de chargement des pierres après le tir.

Les machines, pour le creusement mécanique de galeries au rocher au diamètre de 5 m et plus, progressent et il est probable qu'avant 2 ou 3 ans on puisse envisager l'essai d'une machine de ce genre en Campine. Les firmes Robbins et Wirth vont mettre des machines à l'essai dans différentes mines de charbon allemandes au cours de l'année 1971 (fig. 9).

Traçages en vue de l'exploitation rabattante

L'exploitation rabattante est certes intéressante là où les conditions de gisement le permettent et certains essais de ce genre ont été couronnés de succès. Il y a lieu de les poursuivre, mais pour que la technique soit rentable, il faut arriver à creuser ces traçages avec de très grands avancements journaliers et si possible à mécaniser leur creusement.

Pour ces traçages, les sections rectangulaires boulonnées où le toit de la veine est maintenu intact paraissent les plus intéressantes parce qu'elles facilitent les jonctions tailles-voies. Les

met betonblokken als in die met panelen werd reeds snelle vooruitgang geboekt (fig. 8). Bij deze laatste kan nog vooruitgang geboekt worden door het procédé van het laden van de stenen na het schieten te verbeteren.

De machines voor het mechanisch drijven van galerijen in het gesteente met een diameter van 5 m en meer, gaan vooruit en het is mogelijk dat we binnen een tijdspanne van 2 of 3 jaar het testen van een dergelijke machine mogen overwegen in de Kempen. De firma's Robbins en Wirth gaan machines beproeven in verschillende Duitse steenkolenmijnen in de loop van het jaar 1971 (fig. 9).

Galerijen met het oog op de terugwaartse ontginning

De terugwaartse ontginning is in elk geval interessant daar waar de afzettingsomstandigheden het mogelijk maken en sommige proeven van dat genre zijn met succes bekroond. Men doet er goed aan die proefnemingen voort te zetten, maar opdat de techniek rendabel zou zijn moet men komen tot het drijven van galerijen met heel grote dagelijkse vooruitgang en indien mogelijk het delven ervan mechaniseren.

Voor die galerijen blijken de rechthoekige verankerde secties, waar het dak van de laag intact werd behouden, de meest interessante te zijn vermits ze de verbindingen « pijlers - gale-



Fig. 10.
Traçages boulonnés avec grillage au toit et aux parois.
Verankerde galerijen met draadnet tegen het dak en tegen de wanden.

têtes motrices peuvent être placées en voies et les niches sont réduites au minimum (fig. 10).

Cependant, la concentration de grisou en tête de taille est parfois difficile à éviter. Des essais sont en cours pour y remédier et des solutions ont été présentées aux journées d'information sur la « Maîtrise du dégagement grisouteux et l'amélioration du climat » tenues à Luxembourg en février dernier.

Aérage

Cependant, les problèmes les plus importants sont ceux du grisou et de l'aérage et ils ont été traités sous leurs multiples aspects à ces mêmes journées. Au cours de la prochaine décennie, je dirai même au cours des cinq prochaines années, ce sont ces deux problèmes qui devront faire l'objet des recherches les plus poussées.

Tous les conférenciers unanimement ont insisté sur le fait que l'augmentation de la productivité dans les mines était liée à une réduction du nombre des tailles, donc à une augmentation de la production journalière dans les chantiers actifs. Nous venons déjà de voir les effets bénéfiques de cette tendance.

Dans son magistral exposé introductif, M. Harnisch a montré d'une façon saisissante cette évolution dans le bassin de la Ruhr (2).

En 1957, il y avait plus de 2.300 tailles actives avec une production journalière moyenne de 212 tonnes (pour une production totale annuelle de 150 millions de tonnes). En 1970, il restait 500 tailles actives avec une production journalière moyenne de 854 t (pour une production totale annuelle de 110 millions de tonnes) (fig. 11).

En Campine, la production journalière des tailles a progressé très rapidement au cours de ces dernières années. Elle était de 329 t en 1957, elle a passé le cap des 500 t en 1968, pour atteindre près de 700 t en 1970 et 771 t en janvier 1971 (fig. 12).

L'effort de ces dernières années a été considérable, nos structures, nos équipements, nos ossatures générales, ont assimilé assez aisément cette évolution et des progrès sont encore possibles dans ce cadre, mais je crois qu'ils sont limités.

(2) H. HARNISCH : La concentration de la production et les conséquences dans les domaines de la maîtrise du dégagement grisouteux et du climat minier. Journées d'information « Maîtrise du dégagement grisouteux — Amélioration du climat », Luxembourg, 24-25 février 1971.

rijen » vergemakkelijken. De aandrijfkoppen kunnen in de galerijen geplaatst worden en de nissen worden tot een minimum herleid (fig. 10).

Nochtans is de mijngasconcentratie aan de kop van de pijler soms moeilijk te vermijden. Proefnemingen worden ondernomen om hieraan te verhelpen en verschillende oplossingen werden voorgelegd tijdens de informatiedagen over de « Beheersing van de mijngasuitstroming en de verbetering van het klimaat », die in februari laatstleden te Luxemburg werden gehouden.

Verluchting

De voornaamste problemen evenwel zijn die van het mijngas en de verluchting en zij zijn onder hun veelvuldige aspekten op dezelfde dagen behandeld. Tijdens het volgend decennium, ik zou zelfs durven zeggen tijdens de volgende 5 jaren, zullen die twee problemen het voorwerp moeten uitmaken van de meest doorgedreven onderzoekingen.

Al de sprekers hebben eensgezind de nadruk gelegd op het feit dat de vermeerdering van de produktiviteit in de mijnen gebonden was aan een vermindering van het aantal pijlers, dus aan een vermeerdering van de dagelijkse produktie in de actieve pijlers. Wij hebben reeds de afdoende gevolgen van deze strekking kunnen waarnemen.

In zijn meesterlijke inleidende uiteenzetting heeft de Heer Harnisch (2) op bevattelijke wijze deze evolutie in het bekken van de Ruhr aangetoond.

In 1957 waren er meer dan 2300 aktieve pijlers met een gemiddelde dagelijkse produktie van 212 ton (voor een jaarlijkse totale produktie van 150 miljoen ton). In 1970 bleven er nog 500 aktieve pijlers over met een gemiddelde dagelijkse produktie van 854 ton (voor 110 miljoen ton) (fig. 11).

In de Kempen is de dagelijkse produktie van de pijlers tijdens de laatste jaren zeer snel vooruitgegaan. Zij bedroeg 329 ton in 1957, zij heeft de 500 ton overschreden in 1968, om ongeveer 700 ton te bereiken in 1970 en 771 ton in januari 1971 (fig. 12).

De inspanning van de laatste jaren is aanzienlijk geweest. Onze strukturen, onze uitrustingen en ons algemeen schema hebben tamelijk gemakkelijk deze evolutie geassimileerd en vooruitgang is nog mogelijk op dit gebied maar ik denk dat hij beperkt is.

(2) De H. H. HARNISCH : De concentratie van de produktie en de gevolgen in de domeinen van de beheersing van de mijngasuitstroming en van het mijnklimaat. Informatiedagen « Beheersing van de mijngasuitstroming — Verbetering van het klimaat ». Luxemburg, 24-25 februari 1971.

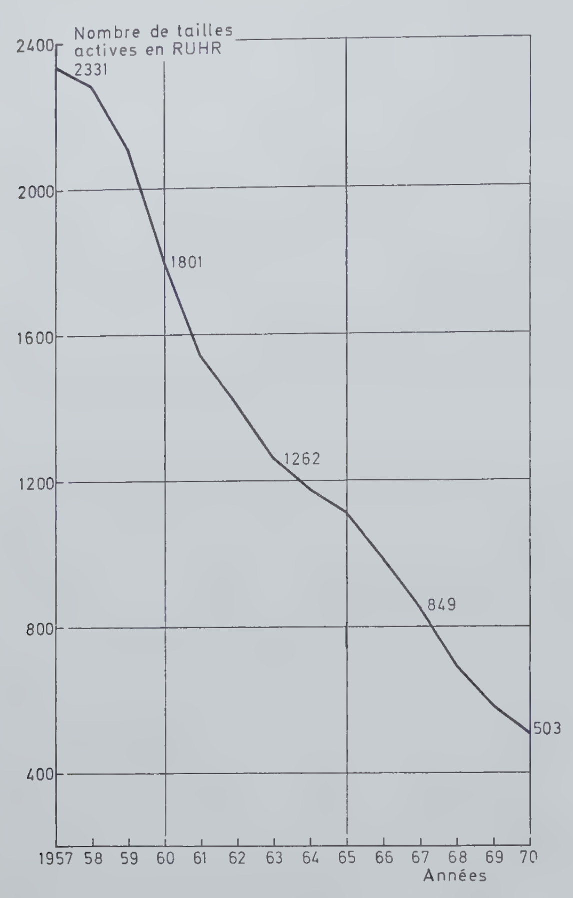


Fig. 11.

Evolution du nombre de tailles actives en Ruhr de 1957 à 1970 (Harnisch - Luxembourg - 24 et 25 février 1971).

Evolutie van het aantal aktieve pijlers in de Ruhr van 1957 tot 1970 (Harnisch - Luxemburg - 24 en 25 februari 1971).

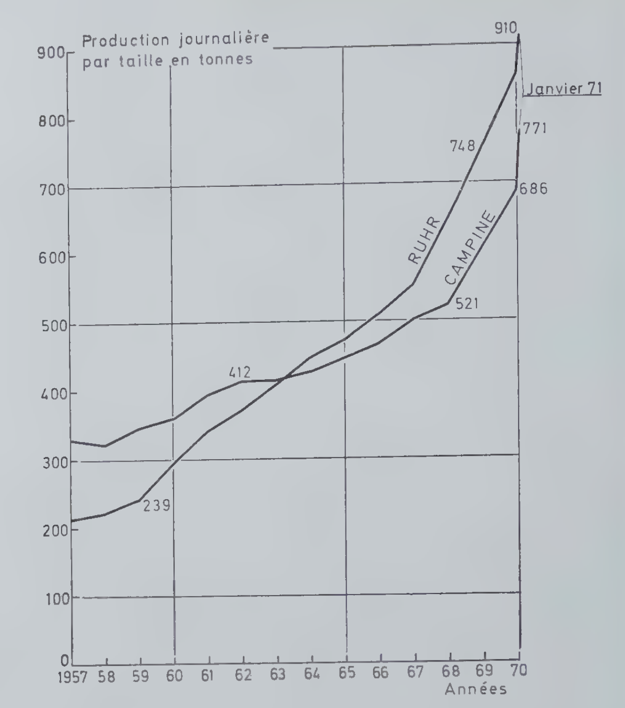


Fig. 12.

Evolution de la production journalière par taille en Ruhr et en Campine de 1957 à 1970.

Evolutie van de dagelijkse produktie per pijler in de Ruhr en in de Kempen van 1957 tot 1970.

En envisageant l'avenir, M. Harnisch disait : « Ce qui est aujourd'hui technique de pointe deviendra la moyenne dans 10 ans. C'est-à-dire que, si actuellement on fait 3000 t par jour dans les tailles d'avant-garde, dans 10 ans, ce tonnage deviendra vraisemblablement la moyenne. »

M. Harnisch montrait à l'aide de quelques exemples que le temps nécessaire pour qu'une technique de pointe devienne d'application courante avait diminué au cours de ces dernières années. Il fallait 17 ans vers 1950, 13 ans vers 1960 et il faudra probablement 10 ans dans les années 70 (fig. 13).

Met een oog op de toekomst zei de Heer Harnisch : « Hetgeen vandaag nog aan de top van de techniek staat, zal binnen 10 jaar tot de middelmaat behoren. Dat wil zeggen dat indien men op dit ogenblik 3000 ton per dag wint in de avantgarde pijlers, die tonnage binnen 10 jaar waarschijnlijk tot de middelmaat zal behoren. »

De Heer Harnisch toonde door middel van enkele voorbeelden aan dat tijdens de laatste jaren er minder tijd nodig was voor het in gebruik brengen van een toptechniek. In 1950 had men 17 jaar nodig, in 1960, 13 jaar, en in de jaren 70 zal men waarschijnlijk maar 10 jaar nodig hebben (fig.13).

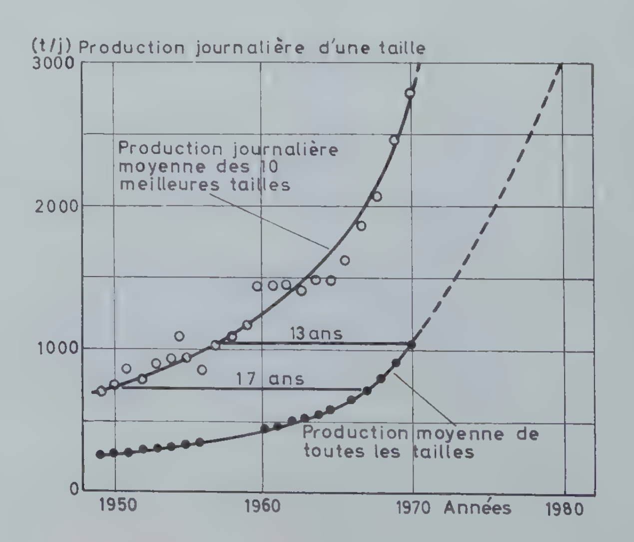



Fig. 13.

Temps nécessaire pour qu'une production de pointe y devienne la production moyenne de l'ensemble des tailles (Harnisch - Luxembourg - 24 et 25 février 1971).

Tijd die nodig is opdat een topproduktie de gemiddelde produktie van het geheel van de pijlers zou worden (Harnisch - Luxemburg - 24 en 25 februari 1971).

Dans ces conditions, la production du bassin de la Ruhr serait assurée par 160 tailles seulement. Il y en a 45 en Campine actuellement, il devrait donc en rester *une douzaine.*

De cette concentration, il résultera à l'avenir une augmentation considérable de l'importance de la ventilation minière technique à laquelle, dans le passé, on n'a pas souvent attaché la même attention qu'aux autres domaines de la technique minière, tels l'abattage, le soutènement des tailles et des voies, le creusement des galeries.

Les problèmes du dégagement de grisou et du climat minier interviendront de façon sans cesse croissante dans les plannings des grandes unités de production.

Le grisou ne doit plus être considéré comme un ennemi dont on n'ose pas parler et qu'on n'ose pas détecter. Il faut l'affronter de face, multiplier les points de détection et de surveillance, ainsi que les appareils enregistreurs, relever les anomalies observées et s'efforcer de déterminer leurs causes et d'y porter remède. En agissant de la sorte, on le connaîtra beaucoup mieux et le personnel surveillant sera mieux armé pour le combattre.

Dans ce domaine, les tâches les plus urgentes de la prochaine décennie sont :

1°) La surveillance et le contrôle permanent de l'aérage des tailles.
2°) Le planning d'aérage avec ses deux volets « grisou et climat ».
3°) Le planning du captage et du prédégazage.

1°) *Surveillance et contrôle permanent de l'aérage des tailles*

Chaque mine de Campine devrait avoir, le plus rapidement possible, son central de télégrisoumétrie complété par la téléanémométrie et la surveillance à distance du réseau de captage (fig. 14). Car, à côté de l'augmentation de sécurité que ces appareils procurent, ils fournissent une masse d'informations qui sont du plus haut intérêt pour effectuer des études statistiques sur les mécanismes du dégagement du grisou et arriver à affiner les méthodes de prévision du dégagement grisouteux.

Pour mieux exploiter la somme considérable de données fournies par les centraux, il sera nécessaire de leur adjoindre des organes d'interfaces « centraux ordinateurs » permettant de convertir automatiquement les données sous forme numérique et de les transcrire directement sur un support assimilable par l'ordinateur. Ces organes pourront convertir les données analogiques des

In deze omstandigheden zou de produktie van het bekken van de Ruhr verzorgd worden door slechts 150 pijlers. Er zijn er op dit ogenblik 45 in de Kempen; er zouden dus nog een dozijn moeten overblijven.

Uit die concentratie zal in de toekomst een aanzienlijke toename van het belang van de mijnventilatie voortspruiten, een techniek waaraan men in het verleden niet vaak dezelfde aandacht heeft besteed als aan de andere domeinen van de mijntechniek, zoals de winning, de ondersteuning van de pijlers en van de galerijen, de drijving van de galerijen.

De problemen van de mijngasuitstroming en van het mijnklimaat zullen steeds meer belang krijgen in de planning van de grote produktie-eenheden.

Het mijngas moet niet meer beschouwd worden als een vijand waarover men niet durft spreken en die men niet durft opsporen. Men moet het openlijk tegemoet treden, de opsporings- en toezichtspunten vermenigvuldigen, evenals de registreertoestellen, de waargenomen anomalieën optekenen en zich inspannen de oorzaken ervan te bepalen en eraan te verhelpen. Als men zo optreedt, zal men het veel beter kennen en het toezichthoudend personeel zal beter gewapend zijn om het te bestrijden.

In dit domein zijn de dringendste opdrachten voor het komend decennium :

1°) Het toezicht op en de permanente kontrole van de luchtverversing van de pijlers.
2°) Het tweevoudig luchtverversingsplan, gericht op « mijngas en klimaat ».
3°) De planning van de afzuiging en van de ontgassing vooraf.

1°) *Toezicht op en permanente kontrole van de luchtverversing van de pijlers*

Elke Kempense mijn zou zo snel mogelijk over een telemijngasmeetcentrale dienen te beschikken, aangevuld met de teleanemometrie en het afstandstoezicht op het afzuignet (fig. 14). Want buiten de veiligheidsverbetering waarvoor die toestellen zorgen, leveren zij een massa inlichtingen die van het grootste belang zijn om statistische studies uit te voeren over de mechanismen van de mijngasuitstroming en om ertoe te komen de methodes van het vooraf bepalen van de mijngasuitstroming te verfijnen.

Om de belangrijke som gegevens die door de centrales worden verstrekt, beter te gebruiken, zal het nodig zijn hieraan tussenorganen « centrales - ordinatoren » toe te voegen die de gegevens automatisch in numerieke vorm kunnen omzetten en ze rechtstreeks op een door de ordinator opneembare ponsband kunnen overschrijven. Die organen zullen de analoge gegevens van de cen-

centraux en données numériques qui seront alors fixées, soit sur bandes perforées, soit sur tableaux imprimés.

Il faut aussi développer l'emploi des appareils d'alarme, les autodéclencheurs rapides, etc, de façon à autoriser dans les tailles à haute production une teneur limite de 2 %, tout en ayant une sécurité accrue (fig. 15).

trales kunnen omzetten in numerieke gegevens, die dan hetzij op geperforeerde banden hetzij op gedrukte tabellen worden vastgelegd.

Men dient eveneens het gebruik van alarmtoestellen, snelle zelfschakelaars, enz. zodanig uit te breiden dat zij in de pijlers met hoge produktie een grensgehalte van 2 % toelaten, waarbij de veiligheid nog wordt vergroot (fig. 15).

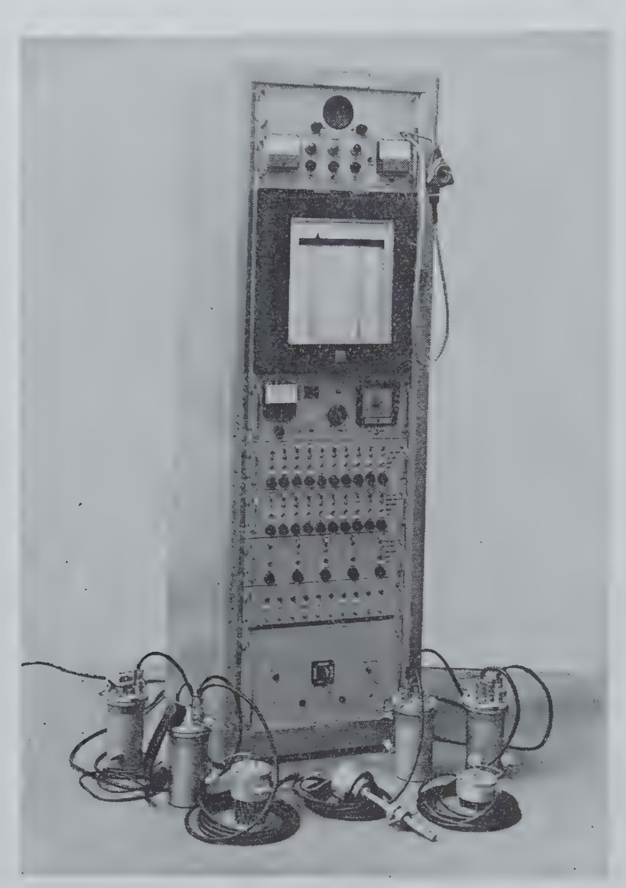


Fig. 14.
Central de Télégrisoumétrie (type Cerchar).
Telemijngasmeetcentrale (type Cerchar).

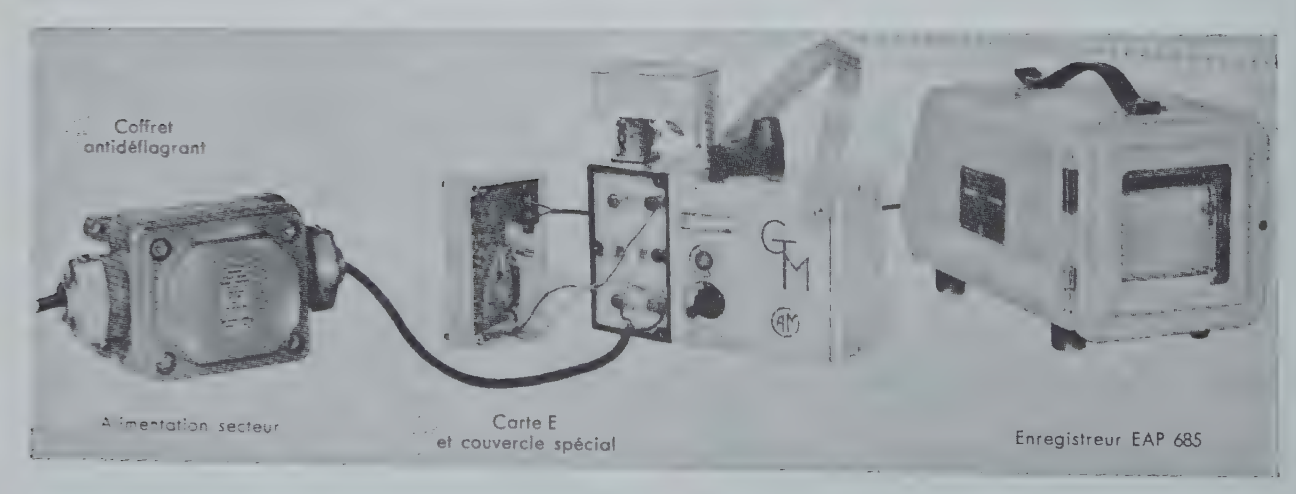


Fig. 15.
Grisoumètre transportable multifonctions du Cerchar.
Vervoerbare multifunktionele mijngasmeter van het Cerchar.

2°) *Planning d'aérage*

A côté du planning d'exploitation et de production, il y aura lieu d'établir un planning d'aérage. Il faudra évaluer préalablement le dégagement spécifique de grisou auquel on devra s'attendre dans chaque taille et, pour les chantiers chauds, il faudra prévoir les caractéristiques du climat. Ces données permettront de déterminer le débit d'air requis pour maintenir des conditions de grisou et d'aérage acceptables.

Pour atteindre ces objectifs, il faudra perfectionner les procédés de calcul prévisionnel pour le grisou et le climat.

Pour le grisou, il faut :

a) Déterminer la concentration réelle en grisou de toutes les couches. Le matériel utilisé par la méthode directe (méthode du Cerchar) est simple, peu coûteux et les mesures sont très rapides (fig. 16 et 17 (3). On peut donc les renouveler fréquemment. Chaque mine devrait

2°) *Luchtverversingsplanning*

Naast de ontginnings- en produktieplanning zal het nodig zijn een luchtverversingsplan op te stellen. Vooraf moet men de bijzondere mijngasuitstroming schatten waaraan men zich in elke pijler moet verwachten, en voor de warme werkplaatsen moet men de kenmerken van het klimaat voorzien. Die gegevens zullen ons in staat stellen het luchtdebiet dat vereist is om aanvaardbare mijngas- en luchtverversingsomstandigheden te handhaven, te bepalen.

Om die doeleinden te bereiken zal men de berekeningsprocédés voor het vooraf bepalen van het mijngas en het klimaat moeten perfektioneren.

Voor het mijngas moet men :

a) De werkelijke mijngasconcentratie van alle lagen bepalen. Het materiaal dat voor de rechtstreekse methode (methode van het Cerchar) wordt gebruikt, is eenvoudig en goedkoop, en de metingen gebeuren zeer snel (fig. 16 en 17) (3). Men kan ze dus vaak herne-

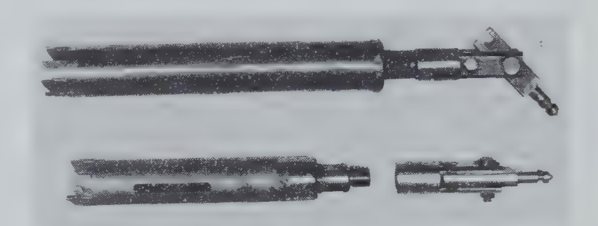
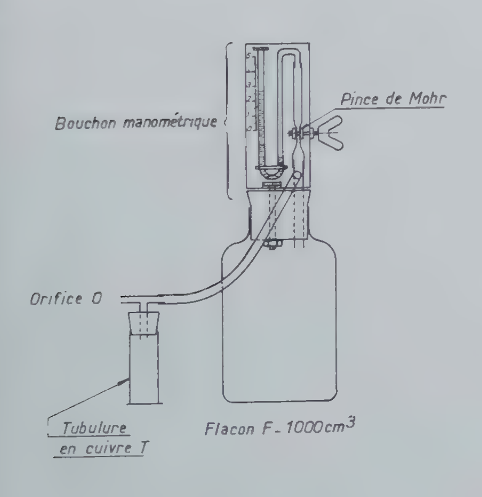


Fig. 16

Méthode directe Cerchar. Tube carottier pour prélèvement d'échantillons (Belin - Luxembourg - 24 et 25 février 1971).

Rechtstreekse methode van het Cerchar. Kernbuis voor bemonsteringen (Belin - Luxemburg - 24 en 25 februari 1971).



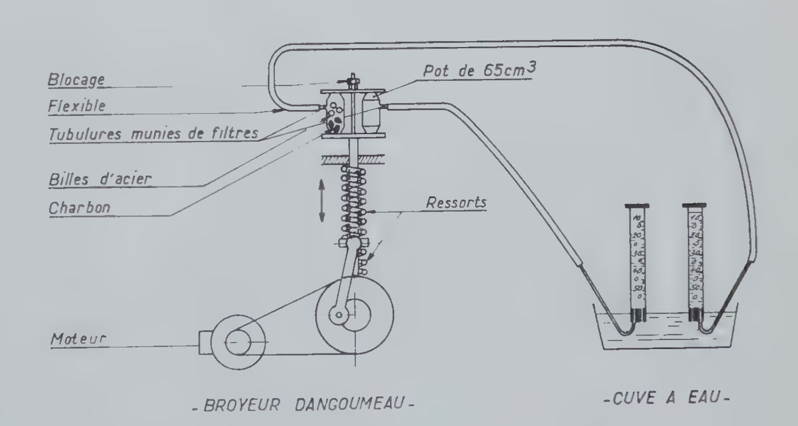


Fig. 17.

Méthode directe Cerchar - Flacon en plastique - bouchon manométrique - broyeur (Belin - Luxembourg, 24 et 25 février 1971).

Rechtstreekse methode van het Cerchar - Plastieken flesje - manometrische stop - molen (Belin - Luxemburg - 24 en 25 februari 1971).

(3) J. BELIN : Mesure de la concentration au gaz des couches de charbon (méthode directe). Communication 3, Journées d'information sur la « Maîtrise du dégagement grisouteux — Amélioration du climat ». Luxembourg, 24 et 25 février 1971.

(3) J. BELIN : Meting van de gasconcentratie van de steenkolenlagen (rechtstreekse methode). Mededeling 3 op de Informatiedagen over de « Beheersing van de mijngasuitstroming — Verbetering van het klimaat ». Luxemburg, 24 en 25 februari 1971.

disposer d'un équipement de ce genre, étant donné l'enjeu du problème. Cette méthode permet de déterminer la concentration en grisou dans les couches vierges et les concentrations résiduelles dans les couches qui ont été détendues par des exploitations voisines.

b) Mieux connaître l'extension des zones affectées par les exploitations pour affiner les schémas de calcul proposés par certains auteurs. Les méthodes de Schulz, Winter, Stuffken, du Cerchar et de Lidine, ont été décrites en détail aux Journées de Luxembourg avec leurs avantages et leurs inconvénients et leur domaine d'emploi. Le perfectionnement de nos connaissances en la matière réduira l'écart entre les prévisions et les dégagements spécifiques observés. Ceux-ci sont actuellement de 20 % en plus ou en moins dans 60 à 75 % des cas.

c) Avoir une meilleure connaissance des échelles stratigraphiques au toit et au mur des couches exploitées. La connaissance sur la succession correcte des strates à 100 m au toit et au mur est insuffisante. Il faudra faire des sondages et les carotter à la sonde à rétrodiffusion de rayons γ. Cette sonde est très sensible et permet de détecter aisément des intercalations stériles qui n'ont que 10 cm d'épaisseur, ainsi qu'en témoigne le diagramme de la figure 18.

En ce qui concerne le climat, M. Mücke (4) montre clairement les trois causes pricipales qui à l'avenir conduiront à un échauffement inévitable de l'air des tailles.

a) L'augmentation de la production par taille conduit à une augmentation de la chaleur dégagée par les produits abattus. Nous avons vu cette évolution. En 1969, 21 % des tailles de la Ruhr avaient une production comprise entre 1.000 et 1.500 t/jour, et 3 % une production supérieure à 2.000 t/jour. A Walsum, en juillet 1970, on battait le record avec 7.700 t/jour dans une seule taille.

b) L'augmentation de la puissance motrice électrique des engins d'abattage et de transport. La puissance utile mise en œuvre dans ces tailles pour l'abattage et le transport varie de 300 à 400 kW et exceptionnellement 500 à 700 kW. Pour une puissance effective de 500 kW, il

(4) G. MÜCKE : Climatisation des tailles mécanisées dans les mines chaudes. — Journées d'information « Maîtrise du dégagement grisouteux — Amélioration du climat ». Luxembourg, 24-25 février 1971.

men. Elke mijn zou over een dergelijke uitrusting moeten beschikken, gezien de inzet van het probleem. Die methode maakt het mogelijk de mijngasconcentratie in de onontgonnen lagen te bepalen en de residuconcentratie in de lagen die door naburige ontginningen zijn ontspannen.

b) De uitgestrektheid van de zones, aangetast door de ontginningen, beter kennen om de berekeningsschema's van sommige auteurs te verfijnen. De methodes van Schulz, Winter, Stuffken, van het Cerchar en van Lidine zijn op de informatiedagen van Luxemburg uitvoerig beschreven met hun voor- en nadelen en hun toepassingsdomein. De vervolmaking van onze kennis hiervan zal de afwijking tussen de bepalingen vooraf en de waargenomen bijzondere uitstromingen beperken. Op dit ogenblik bedragen ze 35 % in meer dan 75 % van de gevallen.

c) Een betere kennis van de stratigrafische schalen van het dak en van de vloer van de ontgonnen lagen bezitten. Onze kennis van de juiste opvolging van de steenkolenlagen tot 100 m in het dak en in de vloer is onvoldoende. Men zal boringen moeten uitvoeren en kernboren met de sonde met retrodiffusie van γ-stralen. Die sonde is zeer gevoelig en maakt het mogelijk de steenkolenlagen gemakkelijk te ontdekken. Het is ook mogelijk kleine steenlaagjes van 10 cm dik tussen de kolen te ontdekken, zoals het diagram van figuur 18 aantoont.

Wat het klimaat betreft heeft de Heer Mücke (4) duidelijk de drie hoofdoorzaken die in de toekomst tot een onvermijdelijke verwarming van de lucht in de pijlers zullen leiden, aangetoond.

a) De verhoging van de produktie per pijler leidt tot een verhoging van de warmte die door de ontgonnen produkten wordt vrijgemaakt. Wij hebben die evolutie reeds gezien. In 1969 hadden 21 % van de pijlers van het Ruhrbekken een produktie van 1000 tot 1500 t per dag, en 3 % een produktie van meer dan 2000 ton per dag. In juli 1970 brak men te Walsum het record met 7.700 ton per dag in een enkele pijler.

b) De verhoging van het elektrisch motorisch vermogen van de winnings- en transportmachines. Het nuttig vermogen dat in de pijlers werd ingezet voor winning en vervoer schommelt tussen 300 en 400 kW en uitzonderlijk tussen 500 en 700 kW. Voor een effektief vermogen

(4) G. MÜCKE : Klimatisering van de gemechaniseerde pijlers in de warme mijnen. Informatiedagen « Beheersing van de mijngasuitstroming — Verbetering van het klimaat ». Luxemburg, 24-25 februari 1971.

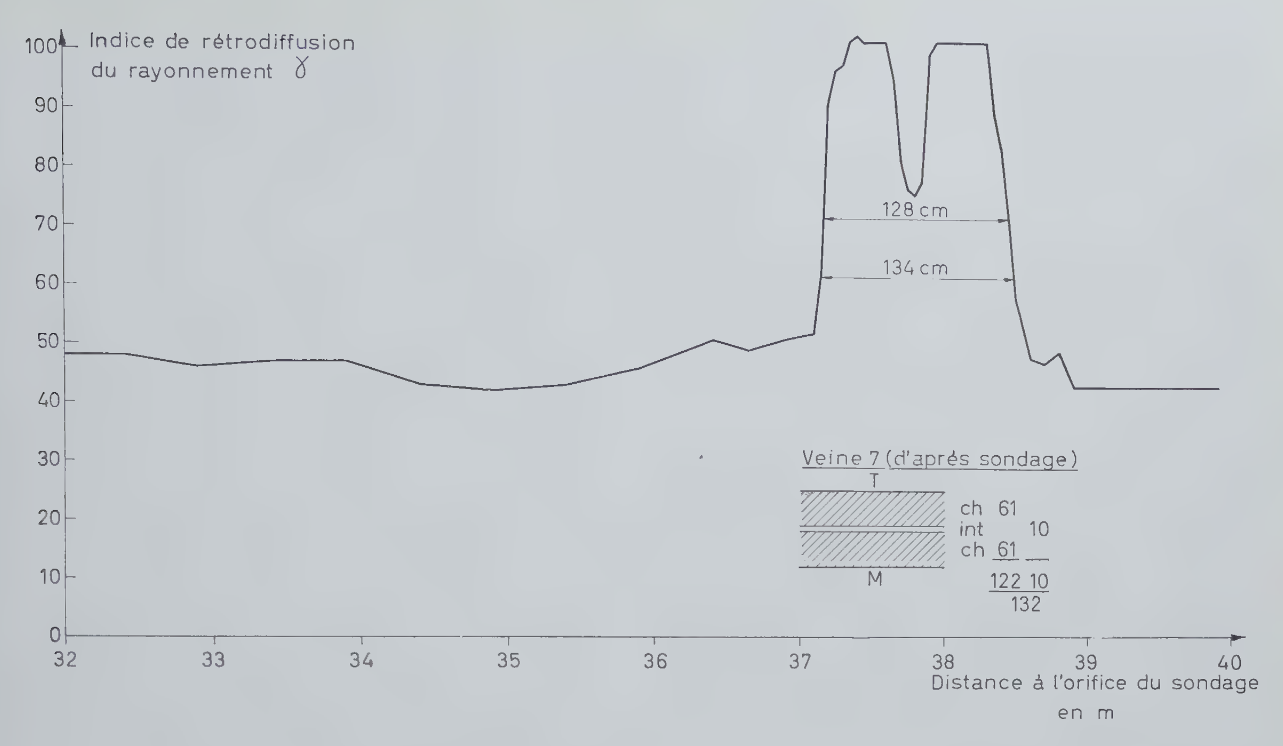


Fig. 18.

Exemple de la détection d'une veine à l'aide d'une sonde à rétrodiffusion de rayons γ.

Voorbeeld van de opsporing van een laag met behulp van een sonde met retrodiffusie van γ-stralen.

faut compter sur un équivalent calorifique de 430.000 kcal/h.

c) L'augmentation de la température des roches, conséquence de l'approfondissement des exploitations. La mise en service d'un nouvel étage, 100 ou 150 m plus bas que l'ancien, peut donner une augmentation brusque de 4 à 6° et parfois plus encore de la température des roches.

M. Mücke a étudié sur modèle et dans des cas concrets l'influence de différents modes d'aérage sur le climat des tailles.

Il compare successivement :

— Les tailles chassantes et rabattantes et dans ce cas la différence est faible.
— Les tailles avec aérage montant ou rabat-vent : dans ce cas on peut avoir une amélioration très importante en taille, mais l'avantage reste faible dans la voie de retour d'air (fig. 19).

— L'aérage dénommé en Y, avec apport d'air frais en bout de taille, donne l'amélioration la plus spectaculaire de la température effective dans la voie de retour. On peut gagner 5°. Les débits d'air sont énormes : 25 m^3/s par la taille avec un apport de 15 à 16 m^3/s par la 2ème issue en voie de tête. Cette technique est aussi favorable au point de vue de

van 500 kW moet men tellen op een warmteëkwivalent van 430.000 kcal/h.

c) De verhoging van de temperatuur van het gesteente, hetgeen een gevolg is van het uitdiepen van de ontginningen. Het inzetten van een nieuwe verdieping, 100 of 150 m lager gelegen dan de oude, kan leiden tot een plotselinge stijging van de gesteentetemperatuur met 4 tot 6° en dikwijls nog meer.

De Heer Mücke heeft op model en in konkrete gevallen de invloed bestudeerd van verschillende verluchtingsmethodes op het klimaat van de pijlers.

Hij vergelijkt achtereenvolgens :

— De voorwaartse en terugwaartse pijlers en in dit geval is het verschil gering.
— De pijlers met stijgende of dalende luchtstroom; in dit geval kan men een zeer belangrijke verbetering bekomen in de pijler, maar het voordeel blijft zwak in de luchtkeergalerij (fig. 19).
— De Y-verluchting met aanvoer van verse lucht op het einde van de pijler geeft de meest opzienbarende verbetering van de effektieve temperatuur in de terugkeergalerij. Men kan 5° winnen. Het luchtdebiet is enorm : 25 m^3/s langs de pijler met een aanvoer van 15 tot 16 m^3/s langs de tweede uitgang van de kopgalerij. Deze techniek is ook gunstig op gebied

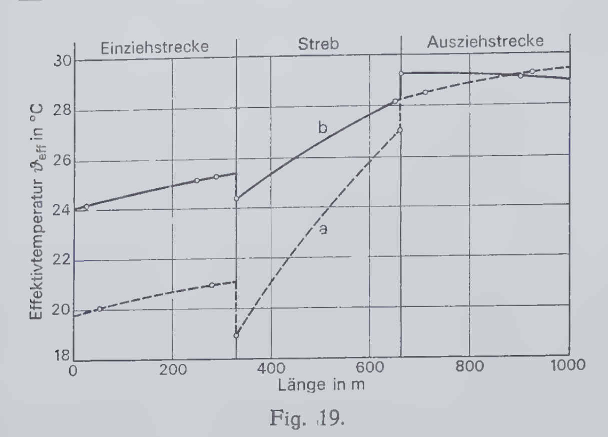


Fig. 19.

Evolution de la température effective en passant du rabattement à la ventilation normale (Mücke - Luxembourg, 24 et 25 février 1971).

Evolutie van de effektieve temperatuur bij het overgaan van dalende luchtstroom naar de normale ventilatie (Mücke - Luxemburg, 24 en 25 februari 1971).

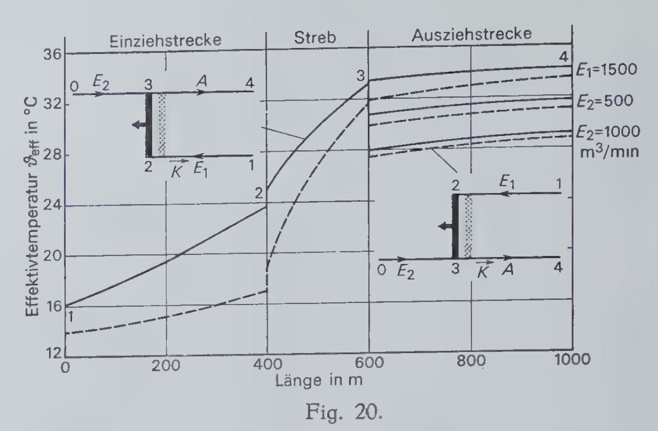


Fig. 20.

Evolution de la température effective avec apport d'air frais en tête de taille (Mücke - Luxembourg, 24 et 25 février 1971).

Evolutie van de effektieve temperatuur met aanvoer van frisse lucht in de pijlerkop (Mücke - Luxemburg, 24 en 25 februari 1971).

la lutte contre le grisou. Quand le découpage du gisement le permet, c'est une technique à prendre très sérieusement en considération (fig. 20).

Ces chiffres mettent en évidence les débits d'air énormes qu'il faudra faire passer par les chantiers et, dès maintenant, les sections et les soutènements des voies de chantier doivent être revus et réétudiés en conséquence pour éviter des pertes de charge prohibitives et des vitesses exagérées.

Les calculs montrent cependant qu'avec l'aérage seul il est difficile, sinon impossible, de maintenir des conditions acceptables de climat si la température des roches est voisine de 50° et la production de 3.000 t/jour. Il faut alors passer à la réfrigération.

Un seul refroidisseur au pied de taille n'apporte que peu d'amélioration en tête de taille et cette disposition est peu opportune pour des raisons physiologiques. Il est préférable de disposer un grand nombre de refroidisseurs le long d'un front de taille (10 à 15 par exemple) et un refroidisseur puissant en tête de taille, mais cette solution est techniquement plus difficile.

M. Voss (5) a établi différents modèles mathématiques en vue d'évaluer au préalable le climat de nouveaux chantiers. On prendra, pour ce faire, les valeurs caractéristiques trouvées pour une taille ou une galerie existante. On comparera ensuite les valeurs trouvées par le programme à celles obtenues dans les chantiers actifs et on pourra ainsi améliorer les programmes.

(5) J. VOSS : La prévision du climat dans les chantiers. Communication 25. Journées d'information « Maîtrise du dégagement grisouteux — Amélioration du climat ». Luxembourg, 24-25 février 1971.

van de strijd tegen het mijngas. Dit is een techniek die zeer ernstig in overweging moet genomen worden, wanneer de versnijding van de afzetting het mogelijk maakt (fig. 20).

Deze cijfers doen uitkomen welk enorm groot luchtdebiet door de werkplaatsen zal moeten geleid worden en reeds nu moeten de secties en de ondersteuning van de werkplaatsgalerijen herzien en opnieuw ter studie genomen worden, om de grote ladingsverliezen en overdreven snelheden te verhinderen.

Uit berekeningen blijkt nochtans dat met de verluchting alleen het moeilijk, zoniet onmogelijk is de aanneembare klimaatsomstandigheden te bewaren bij een gesteentetemperatuur van ± 50° en een produktie van 3000 ton per dag. Dan dient men tot afkoeling over te gaan.

Een enkele koeler aan de voet van de pijler geeft weinig verbetering aan de kop van de pijler en om fysiologische redenen is deze opstelling inopportuun. Wenselijker is het om langs het pijlerfront te beschikken over een groot aantal koelers (10 tot 15 bijvoorbeeld) en een andere krachtige koeler aan de kop van de pijler, maar technisch is deze oplossing veel moeilijker.

De Heer Voss (5) heeft verschillende mathematische modellen opgesteld met het oog op een voorafgaande schatting van het klimaat van nieuwe werkplaatsen. Om dit te kunnen, neemt men de karakteristieke voorwaarden die men gevonden heeft voor een pijler of een bestaande galerij. Men moet dan de waarde, door het programma gevonden, vergelijken met deze welke men werkelijk bekomen heeft in de aktieve werkplaatsen om zodanig de programma's te verbeteren.

(5) J. VOSS : Het vooraf bepalen van het klimaat in de werkplaatsen. Mededeling 25. Informatiedagen « Beheersing van de mijngasuitstroming — Verbetering van het klimaat ». Luxemburg, 24 en 25 februari 1971.

Le coefficient caractéristique de l'humidité est beaucoup plus élevé dans les tailles remblayées pneumatiquement que dans les tailles foudroyées. Par contre, pour la conductibilité thermique équivalente, c'est l'inverse que l'on observe.

Enfin, le nombre très réduit de chantiers par mine sera aussi favorable à la mise en application de la régulation automatique de la ventilation, comme M. Patigny l'envisage (6). L'emploi de ventilateurs souterrains à pôles réglables et de registres d'aérage commandés à distance permettrait vraisemblablement beaucoup de souplesse pour atteindre les forts débits d'air exigés dans les tailles.

3°) *Planning du captage et du prédégazage*

Depuis plus de 20 ans, différents procédés de captage ont été mis en œuvre et ont certainement donné des résultats très appréciables. Cependant, beaucoup d'installations de captage sont encore prévues, implantées et exploitées selon des règles empiriques. Le point d'implantation des sondages, leur longueur, leur inclinaison, leur orientation, leur diamètre, tous ces paramètres ne sont pas encore définis scientifiquement.

Les appareils de mesures, comme le « tricapteur », qui viennent d'être mis au point permettront de mieux gérer les installations de captage (fig. 21). Cet appareil est susceptible de donner

De karakteristieke vochtigheidscoëfficiënt ligt veel hoger in de pijlers met blaasvulling dan in de breukpijlers. Men neemt nochtans voor de ekwivalente thermische geleidbaarheid het tegengestelde waar.

Tenslotte zal, zo meent de Heer Patigny (6), het zeer beperkte aantal werkplaatsen per mijn ook gunstig zijn voor het in dienst stellen van de automatische regeling van de verluchting. Het gebruik van ondergrondse ventilatoren met regelbare schoepen en van verluchtingsschuiven met afstandsbediening zouden het ons waarschijnlijk op een soepele wijze mogelijk maken de enorme luchtdebieten te bekomen, die in de pijlers vereist zijn.

3) *Planning van de gasafzuiging en van de ontgassing vooraf*

Sedert meer dan 20 jaar zijn verschillende afzuigingsprocédés ingezet en hebben zeker zeer waardevolle resultaten opgeleverd. Nochtans worden nog vele afzuigingsinstallaties voorzien, geplaatst en uitgebaat volgens empirische regels. De plaatsing van de boringen, hun lengte, hun helling, hun ligging, hun doormeter, al deze parameters zijn nog niet wetenschappelijk bepaald.

De meetinstrumenten, zoals de « tricapteur », die zopas door het Cerchar zijn uitgewerkt, zullen het mogelijk maken de afzuiginstallaties beter te beheersen (fig. 21). Dit instrument is in staat om

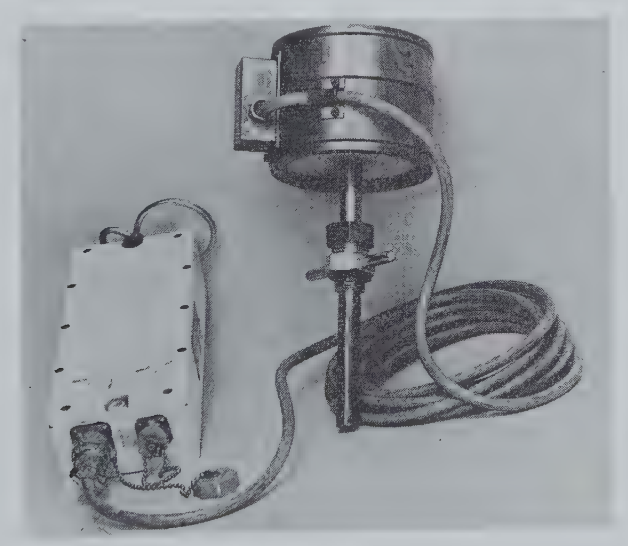


Fig. 21.
Tricapteur pour réseau de captage du grisou (Cerchar).
Tricapteur voor afzuignet van het mijngas (Cerchar).

(6) J. PATIGNY : Une nouvelle technique d'étude et de régulation de la ventilation minière. Communication 23. Journées d'information « Maîtrise du dégagement grisouteux — Amélioration du climat ». Luxembourg, 24-25 février 1971.

(6) J. PATIGNY : Een nieuwe studie- en regeltechniek van de mijnventilatie. Mededeling 23. Informatiedagen « Beheersing van de mijngasuitstroming — Verbetering van het klimaat ». Luxemburg, 24 en 25 februari 1971.

à tout instant, en un point d'une tuyauterie, les 3 paramètres suivants :

— la dépression,
— la teneur en grisou,
— le débit de grisou pur en m^3 normaux.

Quand l'inclinaison des couches le permet (plus de 15° par exemple), les longs trous montants forés au mur à partir de la voie de base sont à essayer immédiatement (fig. 22). Depuis longtemps, on s'efforce de capter le grisou des couches du mur par des trous descendants, mais ceux-ci se remplissent d'eau assez rapidement et ne permettent pas de capter des débits importants. Cependant, en gisement plat, il est nécessaire de continuer à capter au mur par trous descendants forés à partir des deux voies.

ons op elk ogenblik voor een punt van een leiding de volgende 3 parameters te geven :

— de onderdruk,
— het mijngasgehalte,
— het werkelijke mijngasdebiet in normale m^3.

Wanneer de helling van de lagen het mogelijk maakt (meer dan 15° bijvoorbeeld) mogen stijgende gaten, geboord in de vloer vanaf de voetgalerij, onmiddellijk op proef gesteld worden (fig. 22). Sinds lang tracht men het mijngas van de lagen van de vloer af te zuigen langs dalende gaten, maar deze vullen zich vrij snel met water en maken geen belangrijke afzuigdebieten mogelijk. Nochtans moet men in een vlakke afzetting blijven afzuigen in de vloer langs dalende gaten, die geboord werden vanuit de twee galerijen.

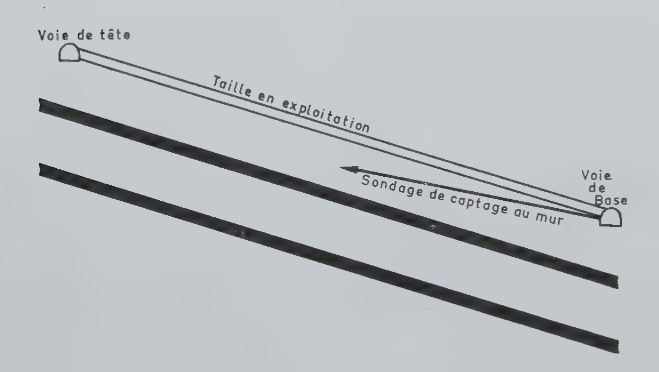


Fig. 22.

Technique de captage du grisou par trous montants forés au mur à partir de la voie de base (Bordonné - Luxembourg, 24 et 25 février 1971).

Afzuigtechniek van het mijngas via gaten die vanaf de voetgalerij in de vloer worden geboord (Bordonné - Luxemburg, 24 en 25 februari 1971).

Il convient aussi d'utiliser d'une façon plus extensive les anciennes voies d'exploitation au-dessus d'une couche pour extraire une partie du gaz qui pourrait encore s'écouler de veines abandonnées au toit.

Les méthodes qui visent à prédégazer une couche sont encore dans l'ensemble peu efficaces. La plus efficace reste celle qui consiste à exploiter d'abord une veine voisine sus- ou sous-jacente. Dans ce cas, la première exploitation dans un panneau vierge pourrait toujours être affectée par un dégagement spécifique de grisou élevé qui ralentirait sa marche.

Enfin, avant de conclure, je voudrais encore attirer l'attention sur des essais qui mériteraient d'être tentés dans chacun des sièges de Campine. Il s'agit en somme d'éprouver la capacité optimale des équipements dont nous disposons déjà.

J'ai parlé, il y a quelques minutes, des essais de Walsum dans la taille qui, 2 ou 3 samedis consécutifs, a donné une production supérieure à 7000 t en 24 heures. Des essais de ce genre, effectués un jour de chômage, permettent de tester les équipements, de déceler les points faibles et de connaître *dès maintenant* les problèmes qui

Men moet ook uitgebreider gebruik maken van de oude uitbatingsgalerijen, gelegen boven een laag, om een deel van het gas weg te zuigen, dat nog zou kunnen wegstromen uit de achtergebleven lagen in het dak.

De methodes die tot doel hebben een laag vooraf te ontgassen, zijn over het algemeen nog maar weinig afdoend. De meest afdoende bestaat erin eerst een naburige boven- of onderliggende laag uit te baten. In dit geval zou bij de eerste uitbating in een onontgonnen paneel altijd een specifiek sterke mijngasuitstroming kunnen optreden, die de gang van de pijler zou vertragen.

Tenslotte, alvorens tot een besluit te komen, zou ik nog de aandacht willen vestigen op proefnemingen die in elk van de Kempense zetels het proberen waard zijn. Het komt alles tesamen genomen erop neer de optimale capaciteit van de uitrustingen, waarover wij reeds beschikken, te testen.

Ik heb enkele minuten geleden gesproken over de proefnemingen van Walsum in een pijler die gedurende 2 of 3 achtereenvolgende zaterdagen een produktie heeft gegeven van meer dan 7000 t in 24 uur. Dergelijke proefnemingen, uitgevoerd op een dag waarop niet wordt gewerkt, stellen ons in staat de uitrustingen te testen, de zwakke

vont se poser à l'avenir pour assurer l'écoulement de tonnages aussi élevés. Ceci entraînera des études sur le débit des convoyeurs, des points de transfert, des descenseurs, des points de chargement, du transport général, de la nécessité d'établir des silos de quartier intermédiaires, comme cela se pratique de plus en plus dans la Ruhr. Ces essais serviront de tests également pour les engins d'abattage, le convoyeur de taille, le soutènement mécanisé, la jonction taille-voie, etc. Ces essais, conduits méthodiquement, permettent de préparer l'avenir et donnent une idée des réserves dont on dispose dans les tailles actives marchant à leur rythme habituel. En cas de difficulté dans un chantier, on sait à l'avance où l'on peut tirer davantage pour franchir une période difficile.

Ces essais sont très riches en enseignements et ouvrent la voie de l'avenir.

CONCLUSIONS

Il n'était pas possible, en un temps aussi court, d'aborder tous les problèmes.

La Campine est sur le bon chemin dans presque tous les domaines et les résultats s'amélioreront encore si elle poursuit sur sa lancée. Cependant, pour franchir le cap des 3,5 t à 4 t, il faut dès maintenant songer sérieusement aux problèmes d'aérage, de grisou et de climat. Les Journées de Luxembourg du mois de février sont fertiles en enseignements de tous genres sur ces problèmes. Le groupe de travail grisou et aérage des Kempense Steenkolenmijnen devra déborder d'activité au cours des prochaines années. Les progrès futurs dépendront en priorité des solutions qu'on trouvera à ces problèmes.

Au moment le plus critique de la crise charbonnière, j'ai toujours eu foi dans le bassin de Campine, dans ses possibilités. Au groupe de travail sur les extrémités de tailles en 1967, je ne cessais de répéter que les 3 t étaient à portée de la main. Elles sont maintenant acquises.

Je continue à avoir foi, comme par le passé, dans l'avenir; j'ai foi dans les mineurs et dans les ingénieurs de Campine et je suis convaincu qu'ils sauront démontrer que leur beau bassin est encore viable.

punten ervan op te sporen en vanaf nu de problemen te kennen die zich in de toekomst zullen stellen om het vervoer van zo hoge tonnages te verzorgen. Dit zal leiden tot een studie over het debiet van de transporteurs, van de stortpunten, de wentelgoten, de ladingspunten, het algemeen transport, de noodzakelijkheid bunkers op de afdeling op te richten, zoals dat meer en meer het geval wordt in het Ruhrbekken. Deze proefnemingen zullen eveneens als test dienen voor de winningsmachines, de pijlertransporteur, de gemechaniseerde ondersteuning, de overgang pijler - galerij, enz. Deze proefnemingen, methodisch geleid, stellen ons in staat ons op de toekomst voor te bereiden en geven een idee van de reserves waarover men beschikt in de aktieve pijlers waar aan het gewone ritme gewerkt wordt. In geval van moeilijkheden in een werkplaats, weet men vooraf op welke manier men het voordeligst een moeilijke periode kan doormaken.

Deze proefnemingen zijn zeer leerrijk en openen de weg naar de toekomst.

BESLUITEN

In een zo beperkte tijd was het niet mogelijk alle problemen aan te halen.

Het Kempens bekken is op goede weg in bijna alle domeinen en de resultaten zullen nog verbeterd worden, indien het de weg die het ingeslagen heeft, zal blijven volgen. Nochtans moet men, om de kaap van 3,5 ton à 4 ton te overschrijden, nu reeds ernstig nadenken over de problemen van verluchting, mijngas en klimaat. De inlichtingsdagen te Luxemburg in februari hebben ons veel bijgebracht over deze problemen. De werkgroep van de Kempense Steenkolenmijnen die zich bezig houdt met mijngas en verluchting, zal in de loop van de volgende jaren onder het werk bedolven zijn. De toekomstige vooruitgang zal in de eerste plaats afhangen van de oplossingen, die men voor deze problemen zal vinden.

Op het meest kritieke ogenblik van de mijnkrisis, heb ik steeds vertrouwen gehad in het Kempens bekken en in zijn mogelijkheden. Aan de werkgroep die zich in 1967 bezighield met de pijleruiteinden, hield ik niet op te herhalen dat de 3 ton binnen het bereik lagen. Wij hebben ze nu bereikt.

Ik blijf, zoals in het verleden, vertrouwen hebben in de toekomst; ik heb vertrouwen in de mijnwerkers en de ingenieurs uit het Kempens bekken en ik ben ervan overtuigd dat zij in staat zijn te bewijzen dat hun mooi bekken nog leefbaar is.

Le train haveur à palettes à la S.A. des Charbonnages d'Argenteau

De lattensnijmachine van de S.A. des Charbonnages d'Argenteau

J. DEFER * et J. BOXHO **

RESUME

En 1958 et en 1959, Inichar introduisit en Belgique les quatre premières installations de scraper-rabot à chaîne, dit « de Peissenberg ». En collaboration avec les ACEC, Westfalia et les charbonnages intéressés, il les adapta aux conditions des gisements belges et en améliora la commande (électrification, commande à distance).

Rapidement, on obtint des résultats heureux et le procédé apparut comme un des plus aptes à mécaniser les couches minces qui forment une part importante des gisements d'anthracite des bassins du Sud.

La Direction des charbonnages d'Argenteau marqua elle aussi son intérêt pour ce progrès technique important dans l'abattage du charbon. Dès 1965, elle résolut, en collaboration avec Inichar, de tenter l'essai dans son gisement, avec au départ certains atouts géologiques favorables :

- *une pente importante (d'au moins (40°); on sait, en effet, que la capacité de production d'un scraper-rabot en plateure est limitée par l'évacuation discontinue des produits;*

* Directeur des Travaux du siège.
** Ingénieur Civil des Mines à l'INIEX.

SAMENVATTING

In 1958 en 1959 voerde Inichar in België de eerste vier installaties met scraperschaven met kettingen in, de zogenaamde « schaaf van Peissenberg ». In samenwerking met ACEC, Westfalia en de belanghebbende kolenmijnen werden deze toestellen door Inichar aangepast aan de omstandigheden van de Belgische afzettingen en werd de bediening ervan verbeterd (elektrificering, afstandsbediening).

Men bereikte op korte tijd goede resultaten en het procédé bleek een van de beste voor het mechaniseren van de dunne lagen die een groot gedeelte van de antracietafzettingen van het zuidelijk bekken vormen.

Ook de direktie van de « Charbonnages d'Argenteau » toonde belangstelling voor deze belangrijke technische verbetering inzake het winnen van kolen. In 1965 besloot ze met de medewerking van Inichar in haar afzetting een proef te wagen waarbij van meet af aan kon gerekend worden op de volgende gunstige geologische omstandigheden :

- *een sterke helling (minstens 40°); men weet immers dat de capaciteit van een scraperschaaf in vlakke lagen beperkt wordt wegens het feit dat de produkten op discontinue wijze vervoerd worden;*

* Direkteur van de Werkzaamheden van de zetel.
** Burgerlijk Mijningenieur bij het NIEB.

— *des épontes solides : toit capable de supporter un porte-à-faux permanent, mur résistant au va-et-vient de l'engin.*

L'essai eut lieu avec le matériel Westfalia, plus un bélier Inichar en taille (1), dans la couche « Veine des Postes », de 0,70 à 0,85 m d'ouverture et de pente variable. Malgré l'apparition d'une allure « en chaise », ce chantier atteignit puis conserva le meilleur rendement du siège (de 3,5 à 3,8 t nettes/Hp) et a fourni durant plusieurs mois le quart de la production du siège, soit par poste une production double de celle des autres tailles.

Au cours de cet essai, on a eu l'occasion de prouver la supériorité du monotreuil, surtout s'il est de puissance suffisante.

Au cours de l'essai suivant, à partir de février 1966, on a adopté avec profit le monotreuil ACEC de 114 ch, placé en tête de taille, et la poulie de renvoi au pied (2).

Enfin, en décembre 1968, INIEX a introduit au siège le train haveur à palettes « ACEC-système Plassat ». Il sera uniquement question de cet engin dans ce rapport, car il s'est imposé définitivement.

(1) Ce matériel et son emploi ont été décrits dans les Bulletins Techniques Mines d'INICHAR et d'INIEX n° 78, 90 et 114.

(2) C'est ce matériel qui sera décrit dans le chapitre 1

— *stevig nevengesteente : het dak kan een doorlopende oversteek verdragen; de vloer is bestand tegen het heen en weer gaan van de machine.*

De proef werd uitgevoerd met het materieel van Westfalia en een ram van Inichar in de pijler (1) in de laag « Veine des Postes » met een opening van 0,70 tot 0,85 m en een veranderlijke helling. Ondanks het verschijnen van een « allure en chaise » bereikte en behield deze werkplaats het beste rendement van de zetel (van 3,5 tot 3,8 netto ton/Md) en leverde ze gedurende verschillende maanden een vierde van de produktie van de zetel, hetzij het dubbele van de andere pijlers, per dienst.

Tijdens deze proef werd het bewijs geleverd van de betere kwaliteit van de monolier, vooral wanneer zij een voldoende groot vermogen heeft.

Tijdens de volgende proef, die een aanvang nam in februari 1966, heeft men met goed gevolg gebruik gemaakt van de monolier ACEC van 114 pk, die aan de pijlerkop stond, met een keerschijf aan de voet (2).

Tenslotte heeft het NIEB in december 1968 de lattensnijmachine « ACEC-systeem Plassat » in de zetel ingevoerd. In dit verslag wordt enkel dit toestel besproken, vermits het definitief burgerrecht verkregen heeft.

(1) Dit materiaal en zijn gebruik worden beschreven in de Technische Tijdschriften Mijnen van INICHAR en van NIEB, nrs. 78, 90 en 114.

(2) Dit materiaal zal in hoofdstuk I worden beschreven.

INHALTSANGABE

In den Jahren 1958 und 1959 sind von INICHAR die ersten vier in Peißenberg entwickelten Rammgeräte in Belgien eingeführt worden. In Zusammenarbeit mit der ACEC, der Westfalia Lünen und den interessierten Zechen wurden diese Geräte in Anpassung an die belgischen Abbauverhältnisse weiterentwickelt und ihr Antrieb verbessert (Elektrifizierung und Fernsteuerung).

Sehr rasch erzielte man ausgezeichnete Ergebnisse, und als besonders geeignet erwies sich das Verfahren für die Mechanisierung des Abbaus dünner Flöze, die einen erheblichen Teil der Anthrazitvorräte der südbelgischen Reviere darstellen.

Auch die Leitung der Zeche Argenteau interessierte sich für diesen wesentlichen Fortschritt in der Gewinnungstechnik. 1965 entschloß sie sich, in Zusammenarbeit mit INICHAR, zu einem Versuch in ihrer Grube, für den durch die geologischen Verhältnisse zwei günstige Vorbedingungen gegeben waren :

— *ein hohes Einfallen, mindestens 40° : in flacher*

SUMMARY

In 1958 and 1959, Inichar introduced into Belgium the first 4 installations of scraper plough, known as « Peissenberg » ram. In collaboration with ACEC, Westfalia and the collieries concerned, it adapted these installations to the strata conditions in the Belgian coalfields and improved the control of same (electrification, remote control).

Satisfactory results were quickly obtained and the process seemed to be the most suitable for mechanizing the thin seams which constitute an important part of the anthracite deposits in the coalfields of the South.

The management of the Argenteau collieries also showed interest in this important technical progress in coal-cutting. In 1965, it decided, in collaboration with Inichar, to carry out a test in its strata, and, from the outset, had certain favourable geological advantages :

— *an important gradient (at least 40°); it is a*

Lagerung ist die Förderkapazität von Ramm- oder Schrappgeräten bekanntlich durch die diskontinuierliche Abförderung der Kohle begrenzt;

— *die Festigkeit des Nebengesteins : das Hangende über dem ausgekohlten Feld trägt auch ohne Ausbau, und das Liegende leidet nicht unter der Hin- und Herfahrt der Schrappkästen.*

Der Versuch fand in dem 70-85 cm mächtigen Flöz Veine des Postes bei wechselndem Einfallen statt. Die Strebausrüstung bestand aus Material der Westfalia und einem von INICHAR entwickelten Rammgerät. Nähere Angaben darüber sind in den Technischen Informationsblättern des INICHAR und INIEX (Nr. 78, 90 und 114) enthalten. Trotz Unregelmäßigkeiten in der Ausbildung des Flözes — Auftreten eines Nebensattels — erreichte und behauptete der Betriebspunkt die höchste Leistung der Zehe (Schichtleistung : 3,5 - 3,8 t verwertbare Förderung) und lieferte mehrere Monate lang 1/4 der gesamten Förderung der Zeche; die Fördermenge je Schicht lag doppelt so hoch wie in den anderen Streben.

Der Versuch ließ die Überlegenheit des Betriebs mit nur einem Haspel erkennen, der freilich die nötige Leistung besitzen muß. Im Laufe eines weiteren Versuchs (vom Februar 1966 ab) wurde mit Erfolg ein von der ACEC entwickelter Einzelhaspel mit 114 PS eingesetzt. Er stand am oberen Strebende, die Umkehrrolle am unteren.

Im Dezember 1968 führte INIEX auf der Zeche eine Kombination von Rammgerät und Plattenschrapper ein, System ACEC-Plassat. Der vorliegende Aufsatz befaßt sich ausschließlich mit diesem Gerät, das die endgültige Lösung darstellt.

well known fact that the output capacity of a scraper-box is limited in flat seams by the discontinuous evacuation of the products;

— *strong surrounding rock : a roof able to support a permanent cantilever and a floor not easily damaged by the movements of the machine.*

The test was carried out with Westfalia material, plus an Inichar ram (1), in the « Veine des Postes » seam, with a thickness of between 0.70 and 0.85 m and a varying gradient. Despite the appearance of a chair shaped dislocation this working place reached and maintained the best output in the colliery (from 3.5 to 3.8 t/MS), and for several months it provided a quarter of the colliery's output, that is to say double the output per shift of that in the other faces.

In the course of this test, we had the opportunity of proving the superiority of the simple power unit, especially when it is sufficiently powerful.

In the course of the following test, from February 1966 onwards, the ACEC 114 HP single driving unit was used to great advantage, placed at the top road, with the return pulley placed at the bottom.

Finally, in December 1968, INIEX introduced the « ACEC-Plassat system » coal getter. In this report, only this machine will be discussed, as it has been permanently adopted.

1) This material and its use have been described in Inichar's and INIEX's Technical Mines Bulletins, nos. 78, 90 and 114.

SOMMAIRE

INHOUD

1. DESCRIPTION DU MATERIEL ACTUEL

11. Monotreuil ACEC de 82 kW ou 114 ch (fig. 1)

Il y a toujours avantage à fonctionner en monotreuil :

1°) A efficacité d'abattage égale, l'investissement est réduit (treuils, câbles etc.).

2°) Ce treuil unique, placé en voie de tête, est aisément calé. Au pied de taille, la poulie de renvoi très compacte (cfr. § 12) n'empêche en rien l'arrivée des charbons; elle se fixe et se ripe très simplement.

3°) En cas de chantier grisouteux, on peut placer le monotreuil en voie de base, libérant ainsi de tout moteur électrique la voie de retour d'air.

Les têtes motrices de ce genre ont été abondamment décrites dans les Bulletins Techniques; aussi nous nous contenterons d'expliquer en quoi ce monotreuil diffère des exécutions antérieures.

1. BESCHRIJVING VAN HET THANS GEBRUIKTE MATERIEEL

11. Monolier ACEC van 82 kW of 114 pk (fig. 1)

Het gebruik van een monolier biedt altijd voordelen :

1°) Voor eenzelfde wincapaciteit is de investering kleiner (lier, kabels, enz.).

2°) Deze enige lier, die aan de kop van de pijler staat, kan zonder moeite verankerd worden. De zeer gedrongen keerschijf aan de pijlervoet (cfr. § 12) hindert het opvangen van de kolen hoegenaamd niet; ze is zeer gemakkelijk te verankeren en vooruit te brengen.

3°) Is de werkplaats mijngasachtig dan kan men de monolier in de voetgalerij zetten zodat er geen enkele elektrische motor in de luchtkeergalerij staat.

De aandrijfkoppen van deze soort werden dikwijls genoeg beschreven in de Technische Tijdschriften; wij zullen er ons dan ook toe beperken uit te leggen hoe de monolier verschilt van vroegere modellen.

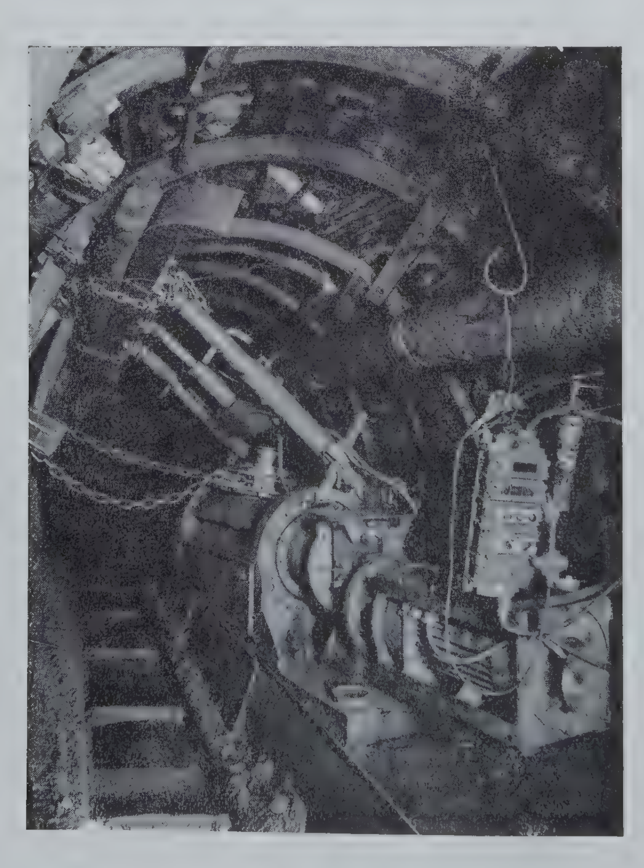


Fig. 1a.



Fig 1b.

Mono-treuil ACEC type SR 114, de 82 kW.
Monolier ACEC type SR 114 van 82 kW.

111. Puissance

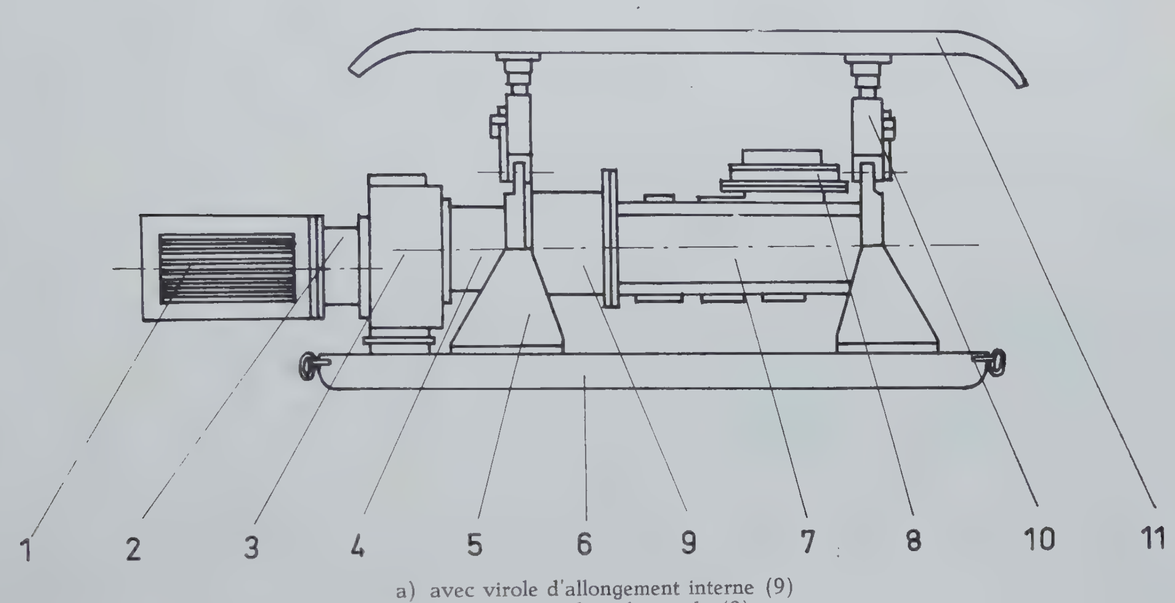
Le moteur (1, fig. 2) a une puissance de 82 kW, contre 42 kW sur les treuils antérieurs. Il est prévu pour subir des démarrages directs, c'est-à-dire sans accouplement hydraulique. Ses caractéristiques figurent au tableau I.

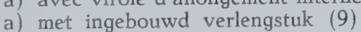
Ce moteur s'avère très robuste. Sa durée de vie est de 2 ans environ : à ce moment, c'est le plus souvent la cage d'écureuil du rotor qui se dessoude aux couronnes (logements des barres).

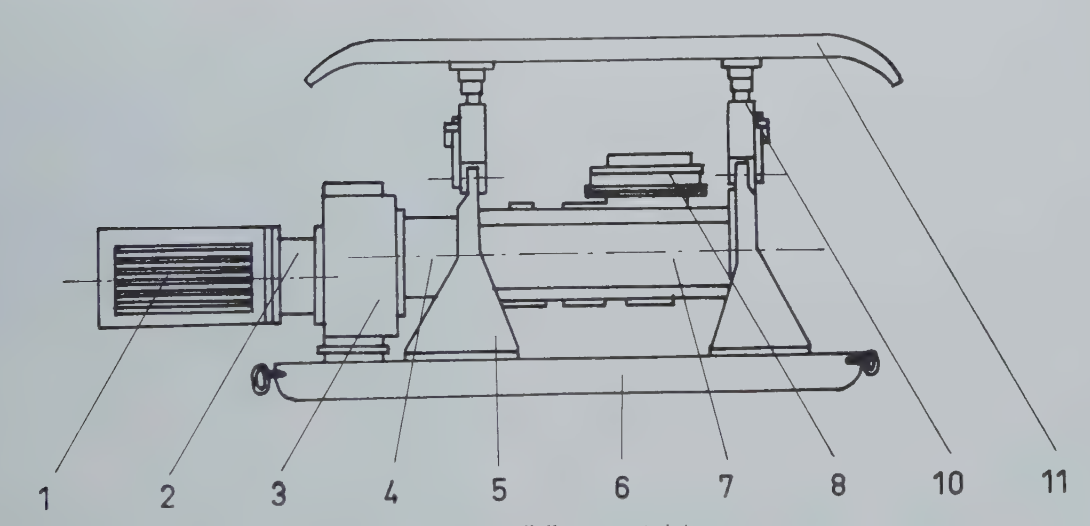
111. Vermogen

De motor (1, fig. 2) heeft een vermogen van 82 kW, in plaats van 42 kW zoals de vorige lieren. Hij kan rechtstreeks starten, dat wil zeggen zonder hydraulische koppeling. De karakteristieken staan op tabel I.

Deze motor blijkt zeer stevig te zijn. Hij gaat ongeveer twee jaar mee : op dat ogenblik vindt men meestal in het kooianker van de rotor laspunten van de kroon die losgaan (bevestiginspunten van de staven).




a) avec virole d'allongement interne (9)
a) met ingebouwd verlengstuk (9)



b) sans virole d'allongement interne.
b) zonder ingebouwd verlengstuk.

Fig. 2.

Schéma explicatif du mono-treuil ACEC.
Verklarend schema van de monolier ACEC.

TABLEAU I — TABEL I

Moteur ACEC de 82 kW — Motor ACEC van 82 kW

Type : Type :	Asynchrone, prismatique, à carter antidéflagrant Asynchroon, prismatisch, met ontploffingsvast omhulsel
Couplage : Koppeling :	Etoile Ster
Tension nominale : Nominale spanning :	500 V 500 V
Prescriptions : Voorschriften :	CEB BEC
Vitesse à pleine charge : Vollasttoerental :	1.463 tr/min 1 463 tr/min
Courant à pleine charge : Vollaststroomsterkte :	122 A 122 A
Couple de démarrage : Aanloopkoppel :	2 x couple nominal 2 x het nominale koppel
Couple de décrochage : Kipmoment :	2,4 x couple nominal 2,4 x het nominale koppel
Courant de démarrage direct : Aanloopstroom :	5,3 x courant nominal 5,3 x de nominale stroom
Isolants : Isolering :	Classe H Klasse H
Contrôle thermique : Thermische kontrole :	3 contacts thermo-couples, un seul en fonction 3 thermokoppelkontakten, waarvan één in bedrijf
Poids : Gewicht :	750 kg 750 kg

112. Vitesse de la chaîne

Grâce à un réducteur (7, fig. 2) de rapport 1/16,5 et à une boîte à 2 vitesses (3) fonctionnant en réducteur (rapports : 1/1 et 1/1,5) ou, retournée, en multiplicateur (rapports : 1/1 et 1,5/1), les vitesses de la chaîne peuvent être les suivantes (en m/s) :

sans boîte de vitesses	: 1,53
avec boîte de vitesses réductrice	: 1,53 ou 1,02
multiplicatrice	: 1,53 ou 2,30

113. Encombrement

L'ensemble du monotreuil pèse environ 6 tonnes; l'élément le plus lourd est le réducteur (2250 kg).

Cependant, malgré sa puissance, ce treuil est peu encombrant. En effet, la dimension la plus déterminante pour une voie de chantier, c'est-à-dire la largeur, n'atteint que 0,87 m. La hauteur

112. Kettingsnelheid

Dank zij een reductor (7, fig. 2) met een verhouding 1/16,5 en een gangwissel met twee versnellingen (3) die kan werken in vertraging (verhoudingen : 1/1 en 1/1,5) of omgekeerd in versnelling (verhoudingen : 1/1 en 1,51) kunnen de volgende kettingsnelheden (in m/s) bekomen worden :

zonder gangwissel	: 1,53
met gangwissel in vertraging	: 1,53 of 1,02
in versnelling	: 1,53 of 2,30

113. Omvang

In zijn geheel weegt de monolier ongeveer 6 ton; het zwaarste stuk is de reductor (2250 kg).

Toch is deze lier ondanks haar vermogen niet groot van omvang. De afmeting die het belangrijkste is voor een werkplaatsgalerij, namelijk de breedte, bedraagt immers slechts 0,87 m. De

est de 1,20 m (1,445 m au tourteau d'entraînement de la chaîne. La longueur est de 4,63 m ou 3,95 m suivant que l'on insère (fig. 2a) ou non (fig. 2b) une virole d'allongement interne entre les consoles (5), ce qui permet des obliquités plus importantes de la chaîne dans le plan du tourteau, en cas d'ennoyage très prononcé de la taille (pouvant atteindre 40°).

12. Poulie de renvoi

Le modèle initial (fig. 3) n'était guère encombrant :

Hauteur	:	0,326 m
Longueur	:	0,946 m
Largeur	:	0,655 m



Fig. 3.

Poulie de renvoi ancien modèle, sous sa version la plus simple.

Keerschijf oud model, eenvoudigste uitvoering.



Fig. 4.

Poulie de renvoi ancien modèle, montée sur chassis de calage extensible et pivotant.

Keerschijf oud model, op uitttrekbare draaibare ankerslede.

Mais fréquemment la chaîne par sa traction faisait pivoter la poulie dans son plan, puis se faisait coincer dans la chape de protection. Le dispositif ne fonctionnait bien que monté sur son châssis de calage extensible et pivotant (fig. 4) ; mais cet assemblage, indépendamment du fait qu'il est plus cher, est plus encombrant, donc à éviter dans le cas du pied de taille, où les produits doivent dévaler librement.

hoogte is 1,20 m (1,445 ter hoogte van de nestenschijf van de ketting). De lengte is 4,63 m of 3,95 m naargelang men al dan niet (fig. 2a respectievelijk 2b) gebruik maakt van een ingebouwd verlengstuk tussen de steunplaten (5), waardoor een grotere hoek mogelijk wordt van de ketting in het vlak van de nestenschijf, voor het geval de pijler uitgesproken schuin staat ten opzichte van de galerij (dit kan gaan tot 40°).

12. Keerschijf

Het oorspronkelijk model was helemaal niet groot :

Hoogte	:	0,326 m
Lengte	:	0,946 m
Breedte	:	0,655 m

Het gebeurde echter dikwijls dat de ketting door haar trekkracht de schijf deed draaien in haar vlak en zich dan klemde in de beschermkap. Het apparaat werkte alleen goed wanneer het gemonteerd was op een uittrekbare en draaibare verankeringsslede (fig. 4); deze bouw is evenwel, afgezien nog van zijn hogere prijs, groter in omvang en moet dus best niet gebruikt worden aan de voet van de pijler, waar de kolen vrij moeten kunnen afschuiven.

Nous avons alors adopté la poulie de renvoi mise au point par le Groupe de Douai des Houillères du Nord et Pas-de-Calais (fig. 5). Encore plus compacte et plus légère que la précédente, elle a surtout le mérite de ne pas coincer la chaîne, car elle s'oriente automatiquement suivant la traction de celle-ci.

Daarom hebben wij de schijf genomen die gebouwd werd door de « Groupe de Douai » van de « Houillères du Nord et Pas-de-Calais » (fig. 5). Zij is nog meer gedrongen en lichter dan de vorige en heeft vooral het voordeel dat de ketting niet geklemd wordt, daar de schijf zich automatisch richt volgens de trekkracht van de ketting.

Fig. 5.

Poulie de renvoi actuelle, mise au point par le « Groupe de Douai » des Houillères du Nord et Pas-de-Calais.

Thans gebruikte keerschijf, uitgewerkt door de « Groupe de Douai » van de Houillères du Nord et Pas-de-Calais.

Posée sur le mur de la taille (fig. 6), elle est fixée par 4 câbles à boule au mur de la taille et par une chaîne passant sur sa petite poulie d'extrémité.

Le principe de cet ancrage est simple. Les câbles sont munis à une extrémité d'un amas (ou boule) en alliage de Zn, décentré par rapport à l'axe. Cette extrémité est introduite dans le trou foré dans le mur de la taille, que l'on bourre de sable sec. Lors des tractions sur le câble, la boule se coince de plus en plus dans le sable et assure ainsi un ancrage excellent, résistant, s'il est bien fait, jusqu'à rupture du câble même. Cependant, il faut éviter de tirer suivant l'axe du trou, ce qui n'est pas le cas ici.

Ces câbles à boule sont facilement récupérables : il suffit de souffler le sable.

Zij ligt op de vloer van de pijler (fig. 6) en wordt vastgemaakt door middel van vier bolkabels die in de vloer zitten en een ketting die over de kleine schijf aan het uiteinde loopt.

Het princiep van deze verankering is eenvoudig. De kabels worden aan een uiteinde voorzien van een blok (of bol) in een zinklegering, die excentrisch bevestigd wordt ten opzichte van de as. Dit uiteinde wordt in een boorgat in de pijlervloer gelegd en het boorgat wordt opgevuld met droog zand. Wordt er op de kabel getrokken, dan klemt de bol zich hoe langer hoe meer vast in het zand, hetgeen een zeer goede verankering geeft die wanneer ze goed gemaakt is weerstand biedt tot de kabel breekt. Men moet evenwel vermijden te trekken volgens de as van het boorgat; dat is hier trouwens niet het geval.

Deze bolkabels kunnen gemakkelijk gerecupereerd worden; men moet enkel het zand wegblazen.

13. Train haveur à palettes « ACEC-système Plassat »

Cet engin a été mis au point par le Groupe de Douai des Houillères du Nord et Pas-de-Calais (fig.7).

Il est composé d'éléments ou « palettes » de 1,50 m de longueur, de 0,80 m de largeur, extrêmement plats, assemblés par pivots permettant la rotation des éléments entre eux dans le plan vertical. Chaque palette comporte une tôle de fond

13. Lattensnijmachine « ACEC-systeem Plassat »

Dit toestel werd uitgewerkt door de « Groupe de Douai » van de « Houillères du Nord et Pas-de Calais » (fig. 7).

Het bestaat uit elementen of « latten » met een lengte van 1,50 m, een breedte van 0,80 m en bijzonder plat, die aan elkaar bevestigd zijn met pennen die een rotatie van de elementen mogelijk maken ten opzichte van elkaar in een vertikaal

Poulie de renvoi

Cable-boule (Détail "A")

1400

1400

1000

55g

3700

Cable-boule (Détail "A")

Voie de base

Câble Ø 16 à 20

Bourrage sable sec

Ø 42

40

80

DETAIL "A"

Fig. 6.

Fixation de la poulie de renvoi au pied de taille par chaîne et câbles à boule.
Vasthechting van de keerschijf aan de voet van de pijler, door middel van een ketting en bolkabels.

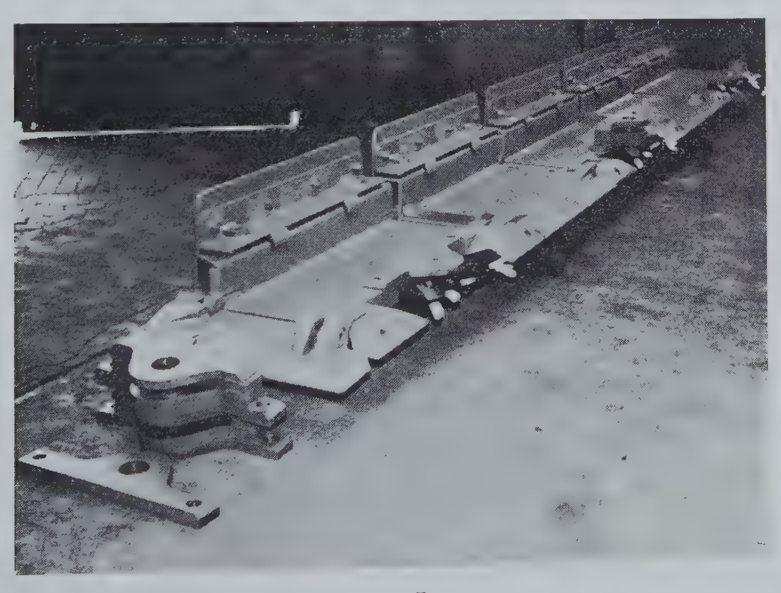


Fig. 7.

Train haveur à palettes « ACEC — système Plassat ».
Lattensnijmachine « ACEC — systeem Plassat ».

de 10 mm d'épaisseur et, côté remblai, une goulotte pour le brin de retour, capable de recevoir une haussette. Le poids d'un élément atteint 400 kg. Il existe des variantes plus légères, ou plus étroites en cas de toit plus fragile.

Le train, par son poids (souvent 3 palettes, soit 1200 kg) et par sa rigidité dans le plan des tôles de fond, possède un excellent pouvoir de pénétration dans le massif et une grande régularité d'abattage. Un autre avantage essentiel : son aptitude à évacuer les produits, car il est extrêmement plat et n'offre aucun obstacle au chargement des charbons d'autant plus que les tôles de fond sont taillées en biseau côté front et aux extrémités du train. Enfin le recul latéral du train est pratiquement nul : ceci permet de

vlak. Elke lat bestaat uit een bodemplaat met een dikte van 10 mm en aan de kant van de vulling een goot voor de retourketting, waarop eveneens een opzetplaat kan aangebracht worden. Het gewicht van een element is 400 kg. Er bestaan lichtere of smallere varianten voor brokkeliger dak.

Wegens zijn gewicht (vaak 3 platen of 1200 kg) en zijn stijfheid in het vlak van de basisplaten heeft deze machine zeer sterk de eigenschap om in het front te dringen en levert ze een zeer regelmatige produktie. Een ander essentieel voordeel : de geschiktheid om de produkten af te voeren; het toestel is immers zeer plat en biedt geen enkele hindernis voor het laden van de kolen, temeer daar de basisplaten zaagvormig uitgesneden zijn aan de kant van het front en aan de uiteinden van de machine. Tenslotte heeft de

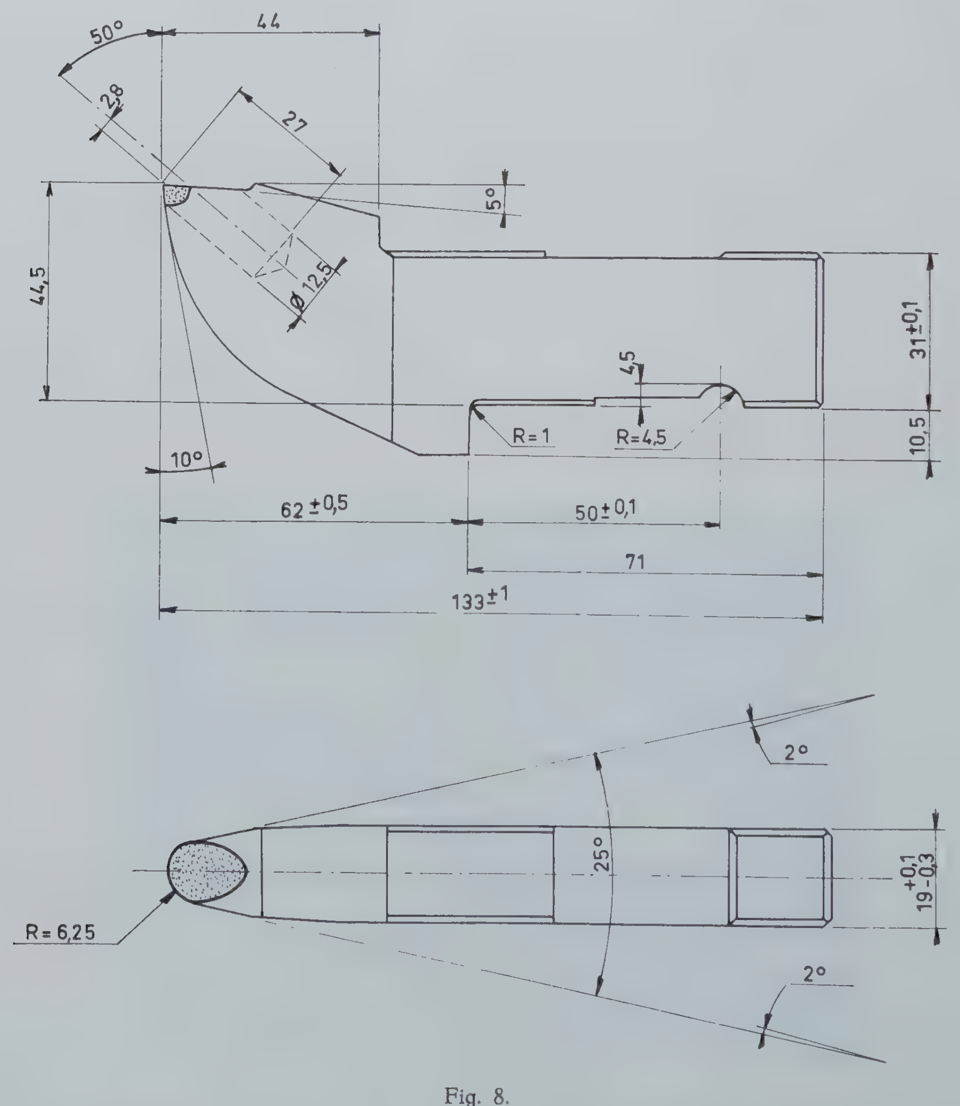


Fig. 8.
Pic Ugine-Carbone type « Ugicarb HB 5090 », utilisé sur les trains haveurs à palettes.
Beitel Ugine-Carbone type « Ugicarb HB 5090 », gebruikt op de lattensnijmachine.

réduire la largeur du toit en porte-à-faux permanent.

Les 2 palettes d'extrémités (et souvent une palette vers le centre du train dans le cas de longs trains) reçoivent une plaquette ou un empilage de plaquettes comportant chacune 6 pics à bâtonnet de carbure (3 par sens de marche) (fig. 8). Les plaquettes peuvent pivoter d'un certain angle dans leur plan de façon à créer un angle d'attaque favorable et à effacer les pics non actifs à ce moment. La chaîne de traction est fixée aux 2 palettes d'extrémité. On ne prévoit aucun dispositif de retenue des charbons (clapets portillons etc...).

Un train haveur comporte généralement 3 à 7 palettes. Pour réaliser ces différentes compositions on dispose de 3 types de palettes (fig. 9) :

1°) la palette porte-couteaux : elle possède 4 pivots en forme de mortaises;
2°) la palette intermédiaire : elle possède 4 pivots en forme de tenons;
3°) la palette d'allonge : elle possède 2 pivots à mortaise à une extrémité et 2 à tenons à l'autre.

Il suffit donc de combiner ces 3 types pour former n'importe quel train désiré.

machine praktisch geen zijdelingse neiging tot « ademen » zodat de breedte van het dak dat permanent zonder ondersteuning is, verminderd kan worden.

Op de uiterste latten (en vaak op een lat in het midden als het om lange machines gaat) zet men een plaat of een stapel platen die elk 6 beitels dragen in carbide (drie voor elke richting) (fig. 8). De platen kunnen in hun vlak over een bepaalde hoek draaien, zodat ze een behoorlijke snijhoek leveren en die beitels terugtrekken die op dat ogenblik niet werken. De trekketting wordt vastgemaakt aan de twee uiterste platen. Er is niets voorzien om de kolen tegen te houden (kleppen, poorten, enz.).

Een snijmachine bevat meestal 3 tot 7 latten. Om al deze samenstellingen mogelijk te maken, heeft men drie soorten van latten (fig. 9) :

1°) de lat die messen draagt : zij heeft vier spillen in de vorm van groeven;
2°) de tussenlat : ze heeft vier spillen in de vorm van pennen;
3°) de verlenglat : ze heeft twee spillen met groeven aan één uiteinde en twee met pennen aan het andere.

Met deze drie typen kan men eender welke machine bouwen.

Nombre de palettes total et désignation du train	porte couteaux	intermédiaires	allonges	Palette porte couteaux / I Palette intermédiaire / A Palette d'allonge
3	2	1		I
4	2	1	1	I A
5 a	2	1	2	I A A
5 b	3	2		I I
6	3	2	1	I A I I I A
7	3	2	2	I A I A I I A A I A A I

Fig. 9.

Composition des trains haveurs à palettes.
Samenstelling van de lattensnijmachines.
Nombre de palettes ... = Totaal aantal latten en aanduiding van de sleep
Porte-couteaux = Met messen
Intermédiaire = Tussenlat
Allonges = Verlengstuk.

Remarque

Etant donné le poids du train haveur, on conçoit qu'un moteur de 114 ch soit nécessaire pour pouvoir fonctionner en monotreuil tout en entraînant le train à une vitesse suffisante.

Les pics

Ils sont du type représenté sur la figure 8.

Nous avons effectué des essais en faisant varier l'angle de dégagement des pics, en fait l'angle entre la face coupante du bâtonnet et la direction de l'emmanchement (0°, 5°, 10°). L'angle de 5° convient le mieux.

Les 3 pics, superposés sur un flasque, ont les orientations suivantes dans un plan vertical (par rapport à l'horizontale) :

pic supérieur : 5° vers le haut ou horizontal
pic médian : 15° vers le bas ou 20°
pic inférieur : 30° vers le bas ou 35°

Il n'a été nécessaire de modifier ces angles qu'en cas d'intercalaire dont la position dans la couche venait de changer.

Un pic dure généralement 3 à 6 mois.

Opmerking

Gezien het gewicht van de snijmachine is het begrijpelijk dat men een motor van 114 pk nodig heeft op monolier om de sleep met een voldoende snelheid te verplaatsen.

De beitels

Het type ervan wordt voorgesteld op figuur 8.

Wij hebben proeven gedaan met verschillende vrijhoeken, eigenlijk de hoek tussen het snijvlak van de beitel en de richting van de steel (0°, 5°, 10°). De hoek van 5° was de beste.

De drie beitels die op éénzelfde sokkel staan, hebben de volgende richting in een vertikaal vlak (ten opzichte van de horizontale) :

bovenste beitel : 5° naar boven of horizontaal
middenste beitel : 15° naar beneden of 20°
onderste beitel : 30° naar beneden of 35°

Men heeft deze hoeken niet moeten wijzigen behalve in verband met een steenmiddel dat in de laag een veranderlijke plaats innam.

In het algemeen gaat een beitel 3 tot 6 maanden mee.

2. CONDUITE DU CHANTIER

Généralement, les tailles ont une longueur comprise entre 100 et 120 m, imposée à la fois par la hauteur de relevée (70 m), la pente (supérieure ou égale à 40°) et l'ennoyage (environ 20°).

21. Creusement du montage

Les montages sont creusés au marteau-pic, pratiquement suivant l'ennoyage définitif.

A l'origine, on creusait le montage suivant la plus grande pente et l'on utilisait immédiatement le train haveur pour coucher la taille, tant au Levant qu'au Couchant. L'opération, du point de vue abattage, s'avérait intéressante. Mais le dévalement des produits, suivant la plus grande pente et au même endroit durant plusieurs jours, provoquait des déboisements locaux intempestifs.

22. Abattage (poste du matin)

Etant donné la pente, le train ne comporte que 3 palettes.

L'allée de 2 m, qui représente tout de même quelque 200 m³ en place, est abattue en 4 heures, arrêts compris (inhérents au procédé). Le monotreuil est ripé quasi en continu, en tous cas par

2. HET BEHEER VAN DE WERKPLAATS

De lengte van de pijlers is in het algemeen begrepen tussen 100 en 120 m, hetgeen bepaald wordt zowel door de vertikale afstand (70 m) als door de helling (gelijk aan of boven de 40°) en de overhelling (zowat 20°).

21. Het drijven van de doortocht

De doortochten worden met de afbouwhamer gemaakt en liggen praktisch volgens de definitieve helling.

Aanvankelijk dreef men de doortocht volgens de grootste helling en gebruikte men onmiddellijk daarna de snijmachine om de pijler voorover te leggen, zowel naar het oosten als naar het westen. Inzake winning was dit een interessante werkwijze. Maar de noodzaak de kolen te evacueren volgens de grootste helling en op dezelfde plaats gedurende verschillende dagen was oorzaak dat de ondersteuning plaatselijk en op een ontijdig ogenblik omvergetrokken werd.

22. Winning (morgendienst)

Gezien de helling heeft de sleep slechts 3 latten.

Het pand van 2 m, dat toch een volume vertegenwoordigt van zowat 200 m³, wordt gewonnen in 4 uur, onderbrekingen (eigen aan het procédé) inbegrepen. De monolier wordt om zo te zeggen

pas inférieurs à 10 cm, tandis que la poulie de renvoi est avancée d'un mètre à la fois, d'un câble-boule à l'autre. Au passage des cadres de la voie de tête, la chaîne est classiquement découplée.

Durant l'abattage, éventuellement quelques boiseurs travaillent en taille, aux endroits délicats (dérangements, toit plus fragile).

23. Soutènement (poste de midi)

La quantité de bois correspondant à la consommation d'une semaine est amenée chaque samedi et stockée en tête de taille.

Le soutènement d'une allée comporte une file chassante (c'est-à-dire parallèle au front) de bêles jointives de 3 m sur 4 bois équidistants, les extérieurs étant placés le plus près possible des extrémités de la bêle. Ces bois ont une extrémité plane au mur; l'autre extrémité, façonnée en « tin » ou « gueule de loup » à la surface, est serrée sous la bêle au moyen d'un lourd marteau.

Les boiseurs sont en moyenne au nombre de 8 à 10, d'après la longueur de la taille et les difficultés, répartis tout au long du front.

Le premier boiseur à partir du pied commence par établir un barrage à l'aval de sa zone de travail, au moyen de bois de réserve. Puis on laisse descendre le long du front, les bois dont il aura besoin. Ensuite le second boiseur fait son barrage, et reçoit ses bois, puis le 3e, etc.

Les boiseurs posent le soutènement en montant.

24. Contrôle de l'arrière-taille (poste de nuit)

Plusieurs modes de contrôle ont été expérimentés :

1°) remblayage complet, par terres rapportées;
2°) piles abandonnées, sans remblayage;
3°) fausses-voies et remblayage partiel.

Le premier mode est certes excellent, mais l'approvisionnement en schistes de terril n'est pas toujours aisé.

Le second mode demande un important transport de bois. Mais son abandon est surtout imputable à son inaptitude à contrôler les coups de charge périodiques (tous les 40 à 50 m d'avancement) dus à la raideur des épontes.

continu vooruitgebracht, in elk geval met passen van minder dan 10 cm, terwijl de keerschijf wordt vooruitgebracht over een meter per keer, van de ene bolkabel naar de andere. Wanneer men in de kopgalerij voorbij een stijl moet, wordt de ketting op de klassieke manier losgekoppeld.

Tijdens de winning verblijven er eventueel enkele stutters in de pijler, op plaatsen waar bijzondere aandacht nodig is (storingen, brokkelig dak).

23. Ondersteuning (namiddagdienst)

De hoeveelheid hout die overeenkomt met het verbruik van een week wordt elke zaterdag aangevoerd en opgeslagen aan de kop van de pijler.

De ondersteuning van een pand bestaat uit een rij langskappen (evenwijdig met het front) met een lengte van 3 m, die tegen elkaar gebouwd staan op 4 stutten op gelijke afstanden, waarbij de uiterste stutten zo dicht mogelijk bij het uiteinde van de kap gezet worden. Deze stutten hebben tegen de vloer een vlak uiteinde; het andere uiteinde is op de bovengrond uitgesneden tot een keel of mees en wordt onder de kap gedreven door middel van een zware hamer.

Er zijn gemiddeld 8 tot 10 stutters, volgens de lengte van de pijler en de plaatselijke gesteltenis; zij worden verdeeld over heel de lengte van het front.

De eerste stutter aan de pijlervoet begint met aan de onderkant van zijn werkterrein door middel van reservestutten een dam aan te leggen. Vervolgens laat men het hout dat hij zal nodig hebben langs het front afdalen. Daarna maakt de tweede stutter zijn dam en krijgt hij zijn hout, vervolgens de derde, enz.

De stutters werken van onder naar boven.

24. Kontrole op het breukveld (nachtdienst)

Er werden proeven gedaan met verschillende methoden :

1°) volledige opvulling met aangevoerde stenen;
2°) verloren bokken zonder opvulling;
3°) blindgalerijen en gedeeltelijke opvulling.

De eerste methode is zeker zeer goed maar het is niet altijd gemakkelijk stenen van de steenberg aan te voeren.

Voor de tweede methode moet een grote hoeveelheid hout worden aangevoerd. Dat men die methode heeft opgegeven is evenwel vooral te wijten aan het feit dat men er niet in geslaagd is de periodieke drukstoten (om de 40 tot 50 m vooruitgang) die het gevolg waren van de hardheid van het nevengesteente, onder kontrole te krijgen.

Le troisième mode s'est avéré le plus intéressant. Certes le remblayage, quel qu'il soit, grève le rendement chantier; mais il est indispensable étant donné la raideur des épontes, et les fausses-voies dans ce cas fournissent le moyen de remblayer à moins de frais, tout en restant un procédé sûr.

Ces fausses-voies sont minées tous les 15 m environ, dans le toit, pour en atténuer la raideur par un découpage en « lanières ». Le minage en mur est réduit au minimum, juste pour niveler l'aire de la fausse-voie. Le soutènement est assuré par une dizaine de petits cadres T.H. type C, récupérés chaque jour et ravancés.

Les pierres dévalent librement, lors du tir, jusqu'à un barrage établi 10 m à l'aval et le long d'un cloisonnement en treillis; le reste est pelleté.

25. Personnel nécessaire

Pour se faire une idée du personnel utilisé, nous avons figuré au tableau II les attelées réelles de 2 chantiers, que l'on peut considérer comme un maximum normal. Ce tableau appelle quelques explications :

1°) les foreurs « en veine », dans un des chantiers, forent en réalité dans l'intercalaire très dur, qu'il faut miner;

2°) il n'y a pratiquement pas de fausses-voies dans le chantier « Veine des Postes », ce qui explique l'ouvrier unique à cette rubrique;

3°) sous le vocable « Contrôle de l'arrière-taille », on groupe les gens qui placent les piles de bois abandonnées.

On constatera que le contrôle de l'arrière-taille occupe à « Veine des Postes » 13/35 ≃ 37 % du personnel taille et 13/54 ≃ 24 % du personnel chantier; à « Grande Mascafia » 22/47 ≃ 47 % du personnel taille et 22/69 ≃ 32 % du personnel chantier.

26. Résultats

Le tableau III rassemble les caractéristiques et les résultats des chantiers à train haveur à palettes, pour la période de janvier 1970 à mars 1971.

Nous avons estimé nécessaire de renseigner les tonnages bruts et les rendements calculés à partir de ceux-ci. Car, en réalité, ils donnent une idée plus exacte du travail de l'engin. Il suffit, pour

De derde methode bleek de interessantste. Ongetwijfeld drukt elke methode van opvulling op het rendement van de werkplaats; men kan er echter niet buiten gezien de harde nevengesteenten en de blindgalerijen leveren in dat geval de goedkoopste opvulmethode terwijl deze methode niettemin doeltreffend blijft.

Deze blindgalerijen worden ongeveer om de 15 m geschoten in het dak, waarvan men aldus de hardheid breekt vermits men het in « banden » snijdt. Het schieten in de vloer wordt tot het minimum beperkt, juist voldoende om de vloer van de blindgalerij vlak te leggen. De ondersteuning bestaat uit een tiental kleine TH-ramen type C, die elke dag worden gerecupereerd en vooruit gebracht.

De stenen schuiven bij het schieten vrij af tot tegen een dam, die 10 m lager gebouwd wordt door middel van een schutting en een draadnet. De rest van de stenen wordt met de schop verplaatst.

25. Nodige personeel

Om een idee te geven van het tewerkgestelde personeel hebben wij in tabel II de werkelijke bezetting van twee werkplaatsen gegeven, hetgeen men als een normaal maximum kan beschouwen. Deze tabel vergt enkele verklaringen :

1°) het « boren in de laag », in één der werkplaatsen, betekent in werkelijkheid boren in het steenmidden dat zeer hard is en moet geschoten worden;

2°) er zijn praktisch geen blindgalerijen in de werkplaats in « Veine des Postes »; vandaan dat er in die rubriek slechts één werkman voorkomt;

3°) onder de benaming « Kontrole van het breukveld » groeperen wij de werklieden die de verloren houtbokken plaatsen.

Men ziet dat de kontrole van het breukveld in « Veine des Postes » 13/35 ≃ 37 % van het personeel van de pijler beslaat, en 13/54 ≃ 24 % van het werkplaatspersoneel; in « Grande Mascafia » was dit 22/47 ≃ 47 % van het pijlerpersoneel en 22/69 ≃ 32 % van het werkplaatspersoneel.

26. Resultaten

Tabel III geeft tegelijkertijd de kenmerken en de resultaten van de werkplaatsen met lattensnijmachine voor de periode van januari 1970 tot maart 1971.

Wij hebben gemeend de bruto tonnages te moeten geven alsmede het rendement dat daarop berekend werd. In feite geeft men op die manier een juister beeld van het werk van de machine. Om

TABLEAU II — TABEL II

Attelée moyenne de 2 chantiers à train haveur à palettes
Gemiddelde bezetting van twee werkplaatsen met lattensnijmachine

	Veine des Postes			Grande Mascafia		
	Matin Morgen	Midi Namiddag	Nuit Nacht	Matin Morgen	Midi Namiddag	Nuit Nacht
Surveillance Toezicht	2	1	1	2	1	1
Personnel taille / Pijlerpersoneel — Machnistes Machinisten	1			1		
Foreurs en veine Boren in de laag						3
Boiseurs Stutters		10			9	
Porteurs bois Houtdragers		4			4	
Fausses-voies Blindgalerijen			1			12
Contrôle arrière-taille Kontrole breukveld			12			2
Transport Vervoer	6			7		
Divers (électriciens, boutefeu, aide-machiniste) Diversen (elektriciens, schietmeester, hulpmachinist)	2			1		2
Creusement / Drijven — voie de base voetgalerij	2	2		2	2	
voie de tête kopgalerij	2	2		2	2	
Totaux par poste Totaal per dienst	15	19	14	15	18	20
Total par chantier Totaal per werkplaats		48			53	

s'en rendre compte, de comparer les résultats de « Grande Mascafia », en net et en brut.

Le rendement en brut dans « Veine des Postes 2e plat » pourrait paraître faible. Cela tient à la petite ouverture. Si celle-ci avait atteint 1,12 m comme dans « Grande Mascafia », avec le même rapport ouverture/puissance et compte tenu du fait que la surface déhouillée par le train haveur eut été la même, le rendement en brut serait passé à 1,12/0,80 x 5,92 = 8,30 t brutes/Hp : il

zich daarvan rekenschap te geven hoeft men enkel de resultaten netto en bruto te vergelijken voor « Grande Mascafia ».

Het bruto rendement in de « Veine des Postes 2° plat » zou zwak kunnen schijnen. Dit hangt af van de kleine opening. Had deze 1,12 m bedragen zoals in « Grande Mascafia », met dezelfde verhouding opening/kolendikte en had men rekening gehouden met een zelfde door de machine ontkoolde oppervlakte, dan zou het bruto rendement gestegen zijn tot 1,12/0,80 x 5,92 = 8,30 bruto

TABLEAU III — TABEL III

Caractéristiques et résultats des chantiers à train haveur à palettes de janvier 1970 à mars 1971 inclus
Kenmerken en resultaten van de werkplaatsen met lattensnijmachine van januari 1970 tot maart 1971 inbegrepen

Noms des chantiers / Naam van de werkplaatsen	Ouverture m / Opening m	Puissance m / Kolendikte m	Brut/net (1) (en poids) / Bruto/netto (1) (in gewicht)	Longueur m / Lengte m	Avancement m/jour / Gemiddelde vooruitgang m/dag	Pente ° / Helling °	Production / Produktie		Rendement chantier / Rendement werkplaats	
							t nettes netto t	t brutes bruto t	t nettes netto t	t brutes bruto t
Veine des Postes 4° Plat C^T 234/170	1,01	0,78	1,54	116	2,40	36	290	450	6,23	9,59
Grande Mascafia 4° Plat C^T 234/170	1,12	0,68	2,15	110	1,93	44	190	410	3,84	8,29
Veine des Postes 2° Plat C^T 170/85	0,80	0,66	1,38	129	1,41	36,5	160	220	4,30	5,92

(1) Etant donné la nature gréseuse des roches, on a choisi pour les stériles un poids spécifique de 2,4 t/m³.

(1) Wegens het zandsteenachtig karakter van de gesteenten heeft men voor de stenen een soortelijk gewicht genomen van 2,4 t/m³.

serait ainsi exactement égal à celui dans « Grande Mascafia ».

Au point de vue prix de revient, les résultats sont aussi favorables. On peut dire que les prix de revient des chantiers à train haveur à palettes sont compris entre 70 et 40 % des prix de revient des tailles non mécanisées, c'est-à-dire à marteau-piqueur.

3. CONCLUSION

Le train haveur à palettes s'est généralisé dans les tailles mécanisées du charbonnage d'Argenteau. Il peut, dans les conditions du siège, être considéré comme l'aboutissement de la méthode du scraper-rabot à chaîne. Il s'est révélé supérieur au bélier percutant par son débit et la granulométrie des produits abattus, grâce à son poids (400 kg par palette, soit 1200 à 1600 kg par train) et à son pouvoir de pénétration dans le massif, grâce aussi à son aptitude à franchir les dérangements (rejets, étreintes).

Le charbonnage d'Argenteau a actuellement en service 2 installations de trains haveurs à palettes, fournissant les 2/3 de la production des 5 tailles du siège, avec un rendement chantier de 4 à 5 t nettes/Hp (surveillance et creusement des voies compris).

Ce rendement, quoique bon, est freiné par la nécessité de remblayer l'arrière-taille de ces chantiers à épontes raides et pentés à plus de 35°. Le remblayage par fausses-voies s'est avéré le plus économique et en même temps le plus intéressant au point de vue contrôle de l'arrière-taille.

Nous retirons de ces cinq années d'expérience la conviction que seule la mécanisation peut rentabiliser l'exploitation et que, dans cette optique, et dans les conditions de gisements du charbonnages d'Argenteau, le train haveur à palettes, entraîné par un monotreuil en voie de tête, a le mieux répondu à nos espérances.

ton/Md; het zou dan juist hetzelfde geweest zijn als dat van « Grande Mascafia ».

Ook inzake kostprijs zijn de resultaten gunstig. Men kan zeggen dat de kostprijs van de werkplaatsen met lattensnijmachine gelegen is tussen de 70 en de 40 % van de kostprijs der niet-gemechaniseerde pijlers, dus de pijlers waar men werkt met de afbouwhamer.

3. BESLUIT

De lattensnijmachine werd veralgemeend in de gemechaniseerde pijlers van de kolenmijn van Argenteau. In de omstandigheden eigen aan deze zetel kan zij beschouwd worden als het eindresultaat van de methode met scraper-schaaf en ketting. Zij is beter dan de slaande ram inzake debiet en korrelverdeling van de gewonnen produkten, dank zij haar gewicht (400 kg per lat, of 1200 tot 1600 kg per machine) en haar eigenschap om in het massief te dringen, dank zij ook haar geschiktheid om storingen (sprongen, vernauwingen) te overwinnen.

Momenteel heeft de kolenmijn van Argenteau twee installaties met lattensnijmachine in bedrijf, die de 2/3 leveren van de produktie der 5 pijlers van de zetel, met een werkplaatsrendement van 4 tot 5 netto t/Md (met inbegrip van het drijven van de galerijen en het toezicht).

Alhoewel dit rendement goed is, wordt het geremd door de noodzaak het breukveld op te vullen in deze werkplaatsen die een hard nevengesteente hebben en hellingen van meer dan 35°. De opvulling door middel van blindgalerijen bleek de meest economische en tevens de meest interessante wat de kontrole over het breukveld betreft.

Deze vijf jaar van experimenten hebben ons de overtuiging gebracht dat de ontginning alleen door mechanisatie rendabel kan worden gemaakt en dat de lattensnijmachine, aangedreven door een monolier in de kopgalerij, in dit verband het best heeft beantwoord aan onze verwachtingen.

Mécanisation des opérations dans la niche de tête au siège Zolder de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen

Mekanisatie van de werken aan het pijleruiteinde kop in de zetel Zolder van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen

J. LEGRAND *

1. INTRODUCTION

Depuis 1965, on a expérimenté différents moyens pour résoudre le problème des extrémités de taille. Ce problème est particulièrement important dans le bassin de Campine, car, étant donné les fortes pressions de terrain et la mauvaise tenue des roches encaissantes, les voies sont creusées presque exclusivement en arrière de la taille. Les voies creusées en avant tiennent en effet la plupart du temps si mal qu'elles nécessitent un entretien très important. Jusqu'à présent, au siège Zolder, toutes les voies sont creusées en arrière du front de taille. Le soutènement est constitué de cadres Moll sur piles de bois. Partout on déhouille le long des voies une main de taille de 2 à 3 m de longueur. L'expérience a montré que ces mains de taille profondes influencent favorablement la tenue des voies. Bien que coûteuse, cette façon de faire donne jusqu'à présent les meilleurs résultats.

Les couches de charbon en Campine sont fort dérangées. Dans de nombreux cas, les voies doivent être creusées le long de ces dérangements. Par conséquent, le blindé de taille, dans de nombreux cas, doit être allongé ou raccourci chaque jour.

92 % de la production du siège Zolder proviennent de tailles rabotées, 8 % de tailles avec haveuses à tambour. Dans celles-ci, la niche est en général plus longue que dans les tailles rabo-

* Ingénieur Principal.

1. INLEIDING

Voor het probleem van de pijleruiteinden heeft men sinds 1965 allerlei oplossingen beproefd. Dit probleem is in het Kempens Bekken bijzonder groot, aangezien, wegens de grote terreindruk en de slechte staat van het nevengesteente, de galerijen bijna uitsluitend achter de pijler gedolven worden. Vooruitgedreven galerijen houden inderdaad meestal zo slecht, dat zeer belangrijke onderhoudswerken nodig zijn. In de Zetel Zolder worden tot nu toe alle galerijen achter het pijlerfront gedolven. De ondersteuning bestaat uit Moll-ramen op houtstapels. Overal wordt langs de galerijen een simpel van 2 tot 3 m lengte ontkoold. Uit de ervaring is gebleken dat deze diepe simpels het houden van de galerijen gunstig beïnvloeden. Alhoewel duur, geeft deze werkwijze tot nu toe de beste resultaten.

De steenkoollagen in de Kempen zijn sterk gestoord. De galerijen moeten in vele gevallen langs deze storingen gedolven worden. Het gevolg hiervan is dat de panzer van de pijler in vele gevallen dagelijks verlengd of verkort moet worden.

De produktie van de Zetel Zolder komt voor 92 % uit schaafpijlers, voor 8 % uit pijlers met trommelondersnijmachines. Bij de trommelondersnijmachines is de stal meestal langer dan bij de

* Hoofdingenieur.

tées. Cependant, avec les rabots, il faut assurer l'ancrage des têtes motrices.

Dans le cas de niches de tête telles qu'elles étaient creusées à Zolder, l'abattage, le chargement et le soutènement constituaient le point critique de l'organisation. En novembre 1967, la première machine de niche H.Z. a été mise en service dans un chantier. La construction et les caractéristiques de cette machine ont été décrites en détails dans les Annales des Mines de Belgique[1]. Pour l'instant, 11 machines semblables sont en service au siège Zolder. Ces machines ont creusé au total 14.000 m de voie, sur une longueur de front de 7,5 à 9,0 m.

La mécanisation de l'abattage et du chargement en niche n'est pas difficile en soi. Il existe en effet sur le marché quantité de machines puissantes pour le déhouillement des niches. La difficulté provient essentiellement de l'intégration des machines dans l'ensemble des autres travaux en extrémité de taille, car le gain réalisé à front ne doit pas se perdre ailleurs. Les différents travaux à exécuter en ce point sont en effet étroitement liés entre eux. Toute modification à l'équipement ou à l'organisation se répercute sur d'autres postes. Si l'on veut apporter une amélioration importante quelque part, il faut reprendre le problème dans son ensemble.

Bien que les machines de niche H.Z. aient répondu au but cherché et donnent toujours satisfaction, il était clair cependant que ces machines ne mécanisaient qu'une des nombreuses opérations en extrémité de taille. Lors d'une visite en Grande-Bretagne au Charbonnage de Nailstone en 1968, nous avons pu voir la mécanisation des niches mise au point en cette mine par M. S.A. Skelding [2]. Egalement sous l'impulsion de M. Stassen, Directeur à l'INIEX, nous avons alors conçu le projet d'adapter cette méthode aux conditions de notre siège. En premier lieu, la méthode devait être adaptée au rabotage. A cet effet, il fallait mettre au point un ancrage sûr de la tête motrice, avec front dégagé. La seconde condition posée imposait de maintenir une main de taille suffisamment importante, dans l'espoir que l'entretien de la voie reste réduit. Enfin, nous voulions conserver, du moins provisoirement, le cadre Moll comme soutènement de voie.

Dans les pages suivantes, nous décrivons d'abord brièvement l'extrémité de tête équipée d'une machine de niche H.Z. I. Dans le paragraphe sui-

(1) Annales des Mines de Belgique 1968, n° 6.
(2) Colliery Guardian 1967, 24/3 - 31/3.

schaven. Bij deze laatste moet echter de veran kering van de machines verzekerd worden.

Het knelpunt van de pijleruiteinden kop zoal ze te Zolder werden gedolven, was zonder twijfe het afbouwen, laden en ondersteunen in de stal In november 1967 werd de eerste stalmachin H.Z. op een pijler in dienst gesteld. De construc tie en kenmerken van deze machine werden i de Annalen der Mijnen van België uitvoeri beschreven [1]. Op dit ogenblik zijn er op de zete Zolder 11 dergelijke machines in dienst. In he totaal werden met deze machines 14.000 m galeri gedolven bij een frontbreedte van 7,5 tot 9,0 m

Het mekaniseren van de afbouw en het laden in de stal is op zichzelf niet moeilijk. Er bestaan inderdaad op de markt meerdere krachtig machines voor het ontkolen van de nissen. D moeilijkheid bestaat in hoofdzaak erin, de machi nes in het geheel van de andere werken van he pijleruiteinde in te schakelen, zodanig dat d winst, welke aan het front gemaakt wordt, niet op een andere plaats verloren gaat. De verschillend werken welke aan het pijleruiteinde moeten uit gevoerd worden, zijn inderdaad zeer sterk me elkaar verbonden. Iedere verandering van uitrus ting of organisatie heeft zijn weerslag op ander plaatsen. Wil men ergens een belangrijke verbe tering doorvoeren dan moet het probleem teru in zijn geheel onderzocht worden.

Alhoewel de stalmachines H.Z. aan hun opze beantwoordden, en nog steeds voldoen, was he toch duidelijk dat men met deze machines slecht één van de vele werken van het pijleruiteind mekaniseerde. Bij een bezoek in Engeland aan de Nailstone Colliery in 1968 konden we kenni nemen van de mekanisatie van het pijleruiteind zoals het op deze mijn door de heer S. A. Skel ding werd ontwikkeld [2]. Mede onder impuls van de heer Stassen, directeur bij het N.I.E.B., heb ben we dan het plan opgevat deze methode aan te passen aan de noodwendigheden van onze zetel Als eerste voorwaarde moest de methode aange past worden aan de afbouw met de schaaf. Hier voor moest een betrouwbare verankering van he drijfhoofd bij een stempelvrij front ontwikkeld worden. Als tweede voorwaarde werd gesteld da een voldoende grote simpel moest behouden wor den in de hoop dat het onderhoud van de galeri beperkt zou blijven. Ten slotte wilden we d galerijondersteuning in Moll-ramen ten minst voorlopig nog bewaren.

Op de volgende bladzijden geven we eerst een korte beschrijving van het pijleruiteinde kop zoals het met een stalmachine H.Z. I. uitgebaa

(1) Annalen der Mijnen van België 1968, 6e afl.
(2) Colliery Guardian 1967, 24/3 - 31/3.

vant, nous décrivons le mode opératoire actuel, avec front dégagé dans la niche.

2. MECANISATION DU FRONT DE NICHE AVEC LA MACHINE H.Z.

La figure 1 donne un aperçu de la méthode adoptée généralement en tête de taille avec une machine de niche. Sur ce schéma on reconnaît la tête motrice du blindé de taille 1, la poutre d'ancrage 2, la machine de niche 3 avec tambour 4 animé d'un mouvement de va-et-vient et pousseurs 5. L'évacuation des produits est assurée par un convoyeur curviligne 6. Ce dernier déverse les produits sur un convoyeur télescopique 7, qui à son tour les transfère sur le blindé de taille 8. Le soutènement de la niche est constitué de bêles en croix. La voie est creusée en toit en arrière de la taille. Les pierres de ce bosseyement sont ramenées sur le blindé de taille par un blindé 9.

wordt. In de volgende paragraaf beschrijven we de huidige werkwijze met een stempelvrij front aan het pijleruiteinde.

2. MEKANISATIE VAN HET KOLENFRONT IN DE NIS MET DE STALMACHINE H.Z.

In figuur 1 is een overzicht gegeven van de werkwijze aan het pijleruiteinde kop zoals het gebruikelijk is bij een stalmachine. Op deze schets erkent men het drijfhoofd van de pijlerpanzer 1, de balk voor de verankering 2, de stalmachine 3 met de heen en weer lopende trommel 4 en met de ripcylinders 5. De afvoer van de kolen gebeurt langs een bochttransporteur 6. Deze transporteur stort de kolen op een teleskopische transporteur 7 die op zijn beurt de kolen in de pijlerpanzer 8 stort. De ondersteuning in de stal bestaat uit kappen en kruiskappen. De galerij wordt achter de pijler in het dak gedolven. De stenen hiervan worden door een panzer 9 naar de pijlerpanzer gevoerd.

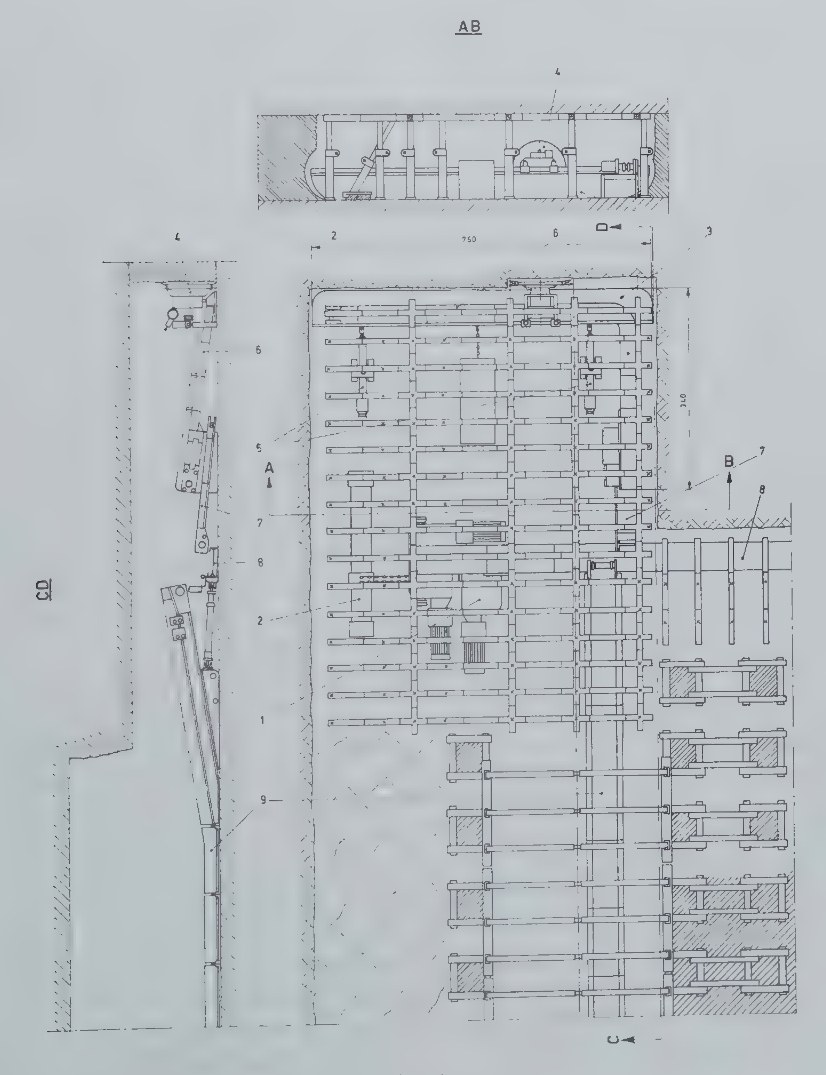


Fig. 1.

Les opérations à exécuter dans la niche de tête sont les suivantes :

1) Abattre et évacuer le charbon.
2) Poser le soutènement dans la niche.
3) Caler la tête motrice.
4) Ravancer l'ancrage.
5) Riper la tête motrice.
6) Bosseyer en arrière.
7) Charger et évacuer les pierres du bosseyement.
8) Ravancer le répartiteur du bosseyement à mesure du ripage du blindé en taille.
9) Ravancer les coffrets électriques.
10) Placer les cadres Moll.
11) Edifier les piles de bois.
12) Acheminer bois et matériel vers le blindé de taille.
13) Allonger et raccourcir le blindé de taille.
14) Entretien et graissage des différentes machines.

La machine de niche H.Z. mécanise complètement la première opération. Nous verrons dans le paragraphe suivant qu'il est aussi possible, dans les tailles à rabot, de mécaniser fortement les 9 premières opérations de cette série.

3. NICHE DE TETE A FRONT DEGAGE

Les premiers essais avec front dégagé en niche de tête ont apporté divers enseignements. Le premier concernait le soutènement. Bien que les têtes motrices du blindé et du rabot aient été écartées de 2 m l'une de l'autre, afin de scinder en deux la surface importante occupée par la tête motrice, la pose du soutènement conventionnel (étançons et bêles en croix) s'est avérée très lourde et très lente. Une seconde expérience concernait l'ancrage. En dépit du fait que l'ancrage se composait de deux étançons hydrauliques disposés obliquement, la tête motrice du blindé a dérivé durant certains postes de plus de 0,25 m en direction du pied de taille. D'où le gros inconvénient de devoir rallonger chaque jour le blindé de taille, pendant le poste d'entretien. Le soutènement et l'ancrage aux alentours de la tête motrice furent alors également modifiés, à la lumière de ces expériences.

Actuellement quatre niches de tête sont équipées d'une installation à front dégagé. Mille quarante-cinq mètres au total ont été creusés selon cette méthode, sans jamais gêner l'avancement de la taille. On atteint régulièrement un avancement de 1,60 m par poste, tandis qu'un avancement de 2,40 m par poste est possible si l'avancement de la taille l'exige.

De werken die aan het pijleruiteinde kop moeten uitgevoerd worden, zijn de volgende :

1. De kolenlaag afbouwen en laden.
2. De stal ondersteunen.
3. Het drijfhoofd verankeren.
4. De verankering vooruithalen.
5. Het drijfhoofd rippen.
6. De stenen aan het steenfront afbouwen.
7. De stenen van het steenfront laden en vervoeren.
8. De laadpanzer van het steenfront vooruithalen naargelang het rippen van de pijlerpanzer.
9. De electrische schakeltoestellen vooruithalen.
10. De Moll-ramen plaatsen.
11. De houtstapels oprichten.
12. Het hout en materiaal naar de pijlerpanzer vervoeren.
13. De panzer van de pijler verlengen en verkorten.
14. Onderhoud en smering van de verschillende machines.

Bij een pijleruiteinde, uitgerust met een stalmachine, wordt het eerste werk volledig gemekaniseerd. We zullen in volgende paragraaf zien dat het bij schaafpijlers ook mogelijk is de eerste 9 werken van deze lijst verregaand te mekaniseren.

3. PIJLERUITEINDE KOP MET STEMPELVRIJ FRONT

Bij de eerste proeven met een stempelvrij front aan het pijleruiteinde kop werden verschillende ervaringen opgedaan. De eerste ervaring betrof de ondersteuning. Niettegenstaande de aandrijving van panzer en schaaf twee meter uit elkaar werden geschoven om de grote oppervlakte boven het drijfhoofd in twee delen te splitsen, bleek het aanbrengen van de klassieke ondersteuning met stempels en kruiskappen toch zeer zwaar en zeer tijdrovend. Een tweede ervaring betrof de verankering. Niettegenstaande de verankering bestond uit twee schuin geplaatste hydraulische stempels, schoof het drijfhoofd van de panzer tijdens sommige posten meer dan 0,25 m naar de voet van de pijler. Het groot nadeel hiervan ligt in de noodzaak om dagelijks de pijlerpanzer terug te verlengen in de onderhoudspost. De ondersteuning en verankering rond het drijfhoofd werden dan ook aan de hand van deze ervaring veranderd.

Op dit ogenblik zijn vier pijleruiteinden kop met een installatie voor stempelvrij front uitgerust. In het totaal werden er 1045 m volgens deze methode gedolven. Hierbij heeft men steeds de vooruitgang van de pijler kunnen volgen. Een vooruitgang van 1,60 m per post wordt doorgaans bereikt terwijl een vooruitgang van 2,40 m per post mogelijk is indien de vooruitgang van de pijler dit nodig maakt.

L'attelée normale pour un avancement de 1,60 m compte 4 hommes à front et 3 hommes au bosseyement. Ceci correspond à un rendement de 23 cm/Hp, pour toutes les opérations en niche, y compris le ripage du blindé, le calage et le ravançage de l'ancrage, l'édification des piles de bois et le ravançage des coffrets électriques.

De normale personeelsbezetting voor een vooruitgang van 1,60 m bedraagt 4 man aan het kolenfront en 3 man aan het steenfront. Dit komt neer op een rendement van 23 cm/man post. Hierin zijn alle werken aan het pijleruiteinde vervat met inbegrip van het rippen van de panzer, het verankeren en vooruitbrengen van de verankering, het oprichten van de houtstapels en het vooruithalen van de electrische schakelkasten.

Ci-dessous nous donnons une courte description de l'ensemble des installations en tête de taille dont la figure 2 donne un aperçu.

Hieronder volgt dan een korte beschrijving van het geheel van de installaties van het pijleruiteinde waarvan in figuur 2 een overzicht is gegeven.

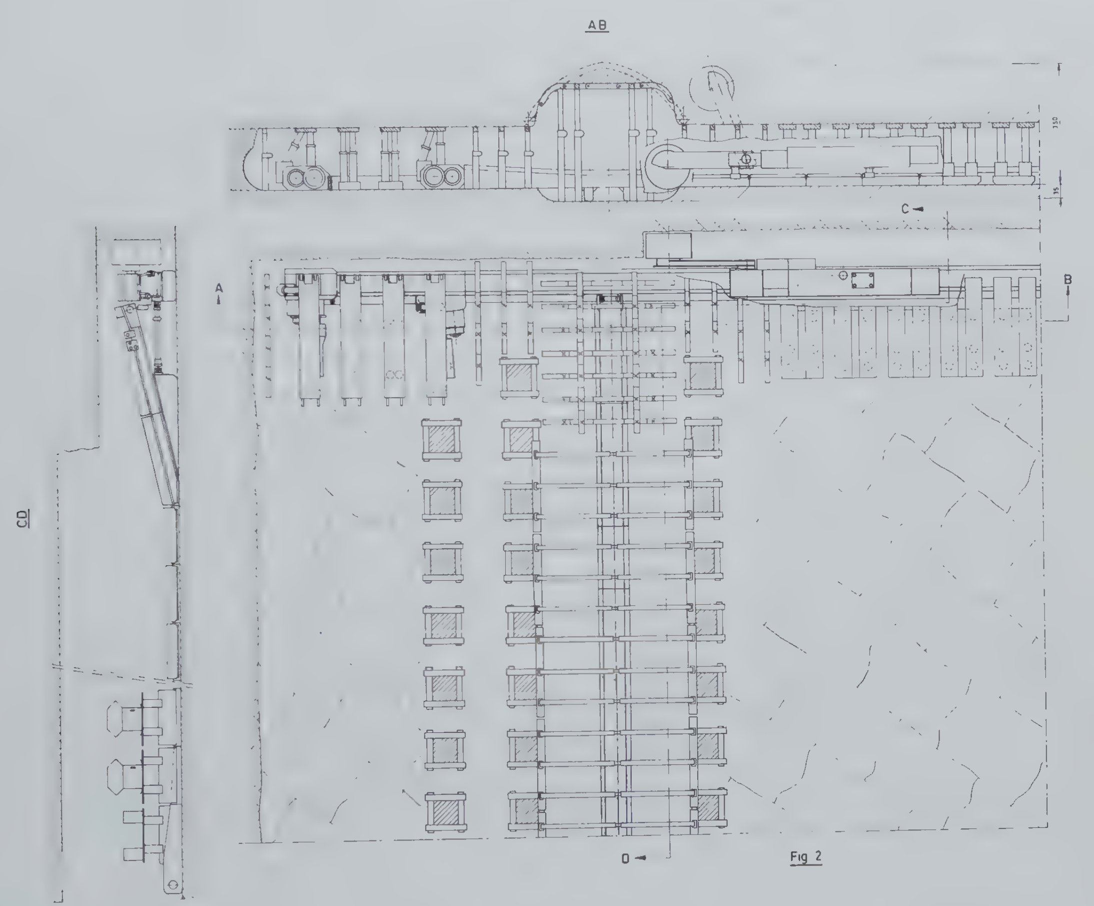


Fig. 2.

31. Installations de blindé et rabot

Les moteurs du blindé et du rabot se situent tous deux côté foudroyage par rapport au blindé. La tête motrice du blindé a une longueur de 1,25 m et une hauteur de 0,50 m (fig. 3).

Le bac de raccordement, entre tête motrice et bacs normaux, a le même profil que ces derniers. La construction de la tête motrice du blindé est en outre renforcée pour servir d'appui à deux étançons hydrauliques, sans risque de dégât. La tête motrice constitue donc le châssis de base

31. Panzer en schaafinstallaties

De motoren van panzer en schaaf bevinden zich beide aan de breukzijde van de panzer. Het drijfhoofd van de panzer is 1,25 m lang en 0,50 m hoog (fig. 3). De overgangsgoot, welke het drijfhoofd met de normale goten verbindt, heeft het profiel van de normale goten. De constructie van het drijfhoofd van de panzer is daarenboven zo sterk uitgevoerd dat er twee hydraulische stempels op gebouwd kunnen worden zonder gevaar van beschadiging. Het drijfhoofd vormt dus het basisraam voor de twee voorste stempels van een

pour les deux étançons antérieurs d'une pile à 4 étançons, ripée avec la tête motrice.

bok van 4 stempels welke samen met het drijfhoofd geript wordt.

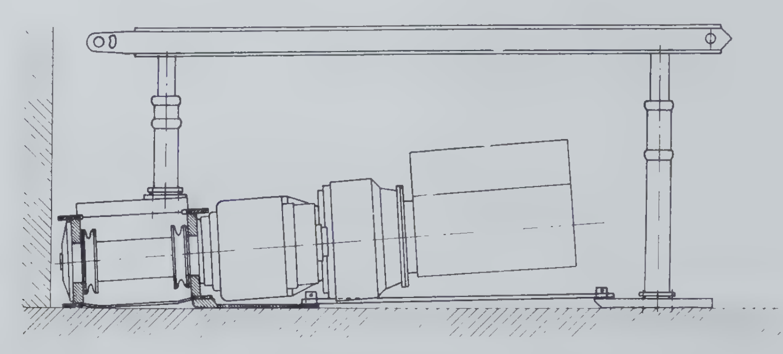


Fig. 3.

La tête motrice du rabot a été placée à 3 m environ de celle du blindé. Le caisson du rabot est disposé contre le bac raccord, de façon à permettre le passage de l'abatteuse (fig. 4). La construction du caisson est aussi suffisamment robuste pour supporter 2 étançons hydrauliques sans risque de dégât. Ces deux étançons constituent, avec deux autres appuyés sur une plaque d'assise, derrière le moteur du rabot, une seconde pile ripée également avec le blindé.

Het drijfhoofd van de schaaf werd op nagenoeg 3 m van het drijfhoofd van de panzer geplaatst. De schaafkast is zo tegen de panzergoot geplaatst dat de doorgang van de afbouwmachine mogelijk blijft (fig. 4). Ook hier is de constructie zo sterk uitgevoerd dat twee stempels rechtstreeks op de schaafkast kunnen gebouwd worden, zonder gevaar voor beschadiging. Deze twee stempels vormen, samen met twee stempels welke achter de schaafmotor op een basisplaat rusten, een tweede bok welke samen met de panzer geript wordt.

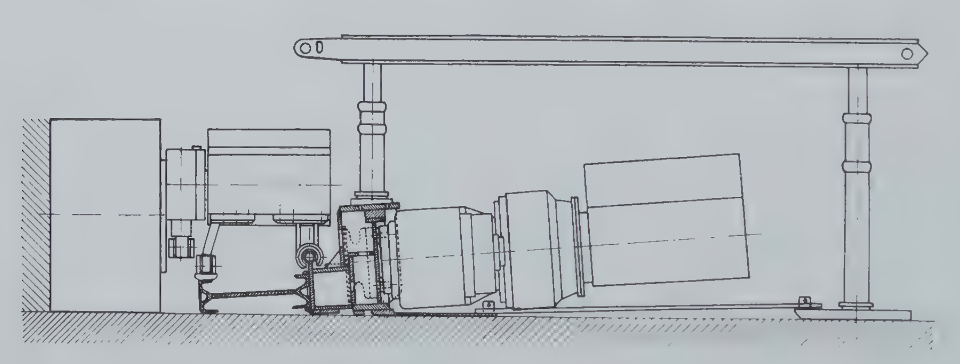


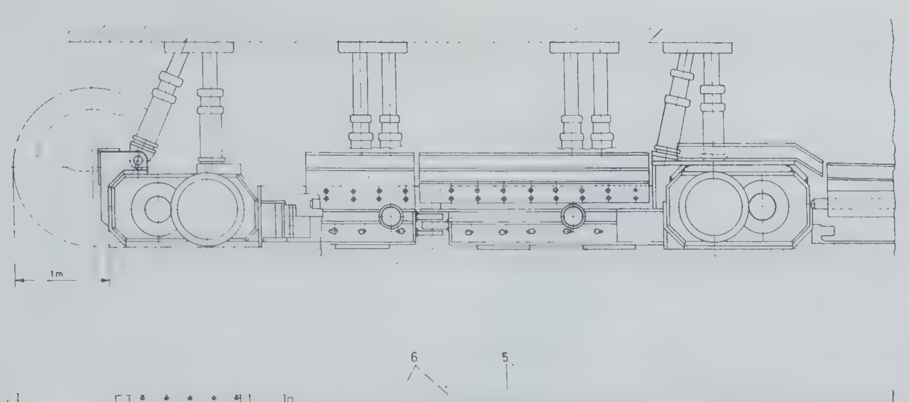
Fig. 4.

Ces deux piles au-dessus des moteurs du blindé et du rabot n'occupent pratiquement aucun espace supplémentaire. Le toit au-dessus des moteurs est dorénavant bien soutenu. Par l'adoption de ce soutènement, nous avons également constaté une amélioration immédiate et notable de la tenue des terrains autour de la tête motrice.

La tête motrice du blindé et celle du rabot sont reliées par une robuste poutre de liaison (fig. 5). L'effort exercé par le rabot est réparti par ce moyen sur toute la tête motrice. Des articulations sont prévues dans cette poutre pour pouvoir suivre les inégalités du mur.

Deze twee bokken boven de panzer- en schaafmotoren nemen nagenoeg geen bijkomende ruimte in. Het dak boven de motoren wordt nu goed ondersteund. Door het invoeren van deze ondersteuning hebben we dan ook onmiddellijk een merkelijke verbetering van de toestand rond het drijfhoofd waargenomen.

Het drijfhoofd van panzer en schaaf zijn door een sterke verbindingsbalk (fig. 5) met elkaar verbonden. De kracht, door de schaaf uitgeoefend, wordt hierdoor over gans het drijfhoofd verdeeld. Om de oneffenheden van de muur te kunnen volgen zijn in deze balk de nodige scharnierpunten voorzien.



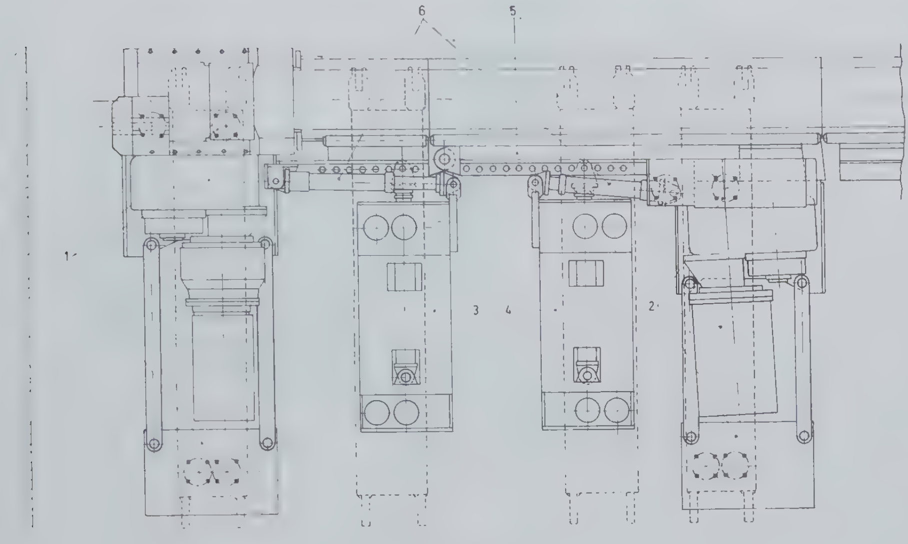


Fig. 5.

32. Machine d'abattage

Une haveuse à bras long du type Ranging assure l'abattage de la couche et des roches encaissantes. Grâce à ce très long bras et du fait que la tête motrice est très courte, le charbon peut être abattu jusqu'à 1 m au-delà de la tête motrice (fig. 2 et 5). Sont actuellement en service une haveuse à bras Eickhoff (fig. 6) et 3 haveuses à bras construites au siège.

Le tableau ci-dessous renseigne les principales caractéristiques de ces machines :

	Eickhoff	*H.Z.*
Puissance	85 kW	66 kW
Longueur du bras Ranging	1,95 m	2,05 m
Diamètre de tambour	1,30 m	1,20 m
Nombre de tours/min	34 m	29 m
Largeur d'allée	0,80 m	0,80 m
Hauteur de la machine	1,25 m	1,10 m
Ouverture réalisable	3,50 m	3,50 m

Les caractéristiques des deux machines sont donc sensiblement les mêmes. Seule la puissance de la machine H.Z. est plus faible, mais de ce fait son prix également est notablement moins élevé. Ce fut d'ailleurs la principale raison pour

32. Afbouwmachine

De afbouw van de kolenlaag en van het nevengesteente gebeurt met een ondersnijmachine met zeer lange beweegbare arm. Door deze lange arm en doordat het drijfhoofd zeer kort is kan de kool tot op 1 m buiten het drijfhoofd ontkoold worden (fig. 5).

Op dit ogenblik zijn er één ondersnijmachine Eickhoff (fig. 6) en 3 ondersnijmachines van eigen constructie in gebruik.

In onderstaande tabel zijn de voornaamste gegevens van deze machines aangegeven.

	Eickhoff	*H.Z.*
Vermogen	85 kW	66 kW
Lengte van de beweegbare arm	1,95 m	2,05 m
Trommeldiameter	1,30 m	1,20 m
Omwentelingen/min.	34 m	29 m
Pandbreedte	0,80 m	0,80 m
Hoogte van de machine	1,25 m	1,10 m
Bereikbare opening	3,50 m	3,50 m

De kenmerken van beide machines zijn dus nagenoeg gelijk. Alleen is het vermogen van de H.Z.-machine kleiner maar ook de kostprijs ervan is merkelijk lager. Dit was trouwens de voornaamste reden waarom tot de constructie van een eigen

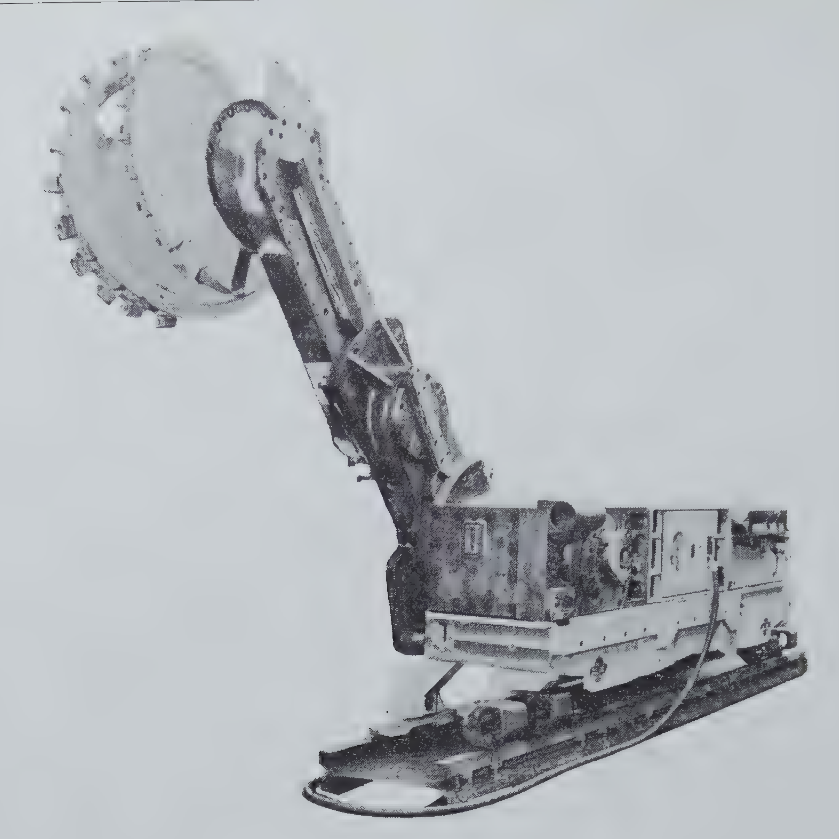


Fig. 6.

laquelle on décida de construire une machine au siège. L'expérience est favorable avec les deux machines. Leur stabilité est satisfaisante, même avec tambour relevé. L'abattage et le chargement du charbon de la couche s'effectuent très rapidement. La réalisation du bosseyement en toit dure seulement quelques minutes par poste et n'offre aucune difficulté pour des duretés de 600 à 800 kg/cm². L'adduction d'eau pour l'abattage des poussières se fait aussi bien par l'axe du tambour que par des pulvérisateurs externes. Grâce à la vitesse angulaire peu élevée du tambour et à la faible vitesse linéaire des pics, la production de poussières reste en deçà des limites acceptables.

machine werd besloten. De ervaring met de twee types is goed. De stabiliteit van beide machines, zelfs met opgeheven trommel, is bevredigend. Het afbouwen en het laden van de kolen van de laag gaat zeer vlot. Het maken van de uitsnijding in het dak duurt slechts enkele minuten per post en levert bij hardheden van 600 tot 800 kg/cm² geen moeilijkheden op. De stofbestrijding gebeurt zowel langs de as van de trommel als door uitwendige sproeiers. Door het lage toerental van de trommel en de kleine omtreksnelheid van de messen blijft de stofontwikkeling binnen aanneembare grenzen.

33. Soutènement - Ancrage

Lors de la description de la tête motrice du blindé et du rabot, nous avons déjà parlé du soutènement au-dessus des moteurs du blindé et du rabot. Sur la figure 5, on trouve une vue d'ensemble du soutènement aux environs de la tête motrice. On reconnaît la pile 1 au-dessus du moteur du blindé et la pile 2 au-dessus du moteur du rabot. Ces deux piles forment un ensemble avec l'installation de blindé et sont ripées en même temps qu'elle. Côté front, les étançons de ces deux piles sont placés suivant un certain angle, et servent en même temps d'ancrage au blindé.

33. Ondersteuning - Verankering

Bij de beschrijving van het drijfhoofd van panzer en schaaf hebben we reeds gesproken over de ondersteuning boven de motoren van panzer en schaaf. In figuur 5, vindt men een overzicht van de ondersteuning rond het drijfhoofd. Men erkent zo de bok 1 boven de panzermotor en de bok 2 boven de schaafmotor. Deze twee bokken vormen één geheel met de panzerinstallatie en worden samen met de panzer geript. Frontkant zijn de stempels van deze twee bokken onder een zekere hoek geplaatst en dienen tegelijkertijd voor de verankering van de panzer.

Entre les moteurs, on a installé deux piles 3 et 4 de quatre étançons. Chacune est équipée d'un pousseur de 20 t pour riper la tête motrice. Après le ripage, ces piles sont ravancées une à une. La course des pousseurs est de 0,90 m. De plus, chaque pile est reliée à la tête motrice par un vérin d'ancrage 6. Ces vérins servent à guider les piles lorsqu'on les ravance et à ancrer la tête motrice. Grâce à cet ancrage, la dérive du blindé vers l'aval se réduit à quelques centimètres par allée de 0,80 m.

Les vérins d'ancrage 6 sont également utilisés durant le poste d'entretien, pour allonger et raccourcir le blindé. Entre les différentes piles du soutènement, subsiste un espace libre total d'environ 1 m de sorte que l'on peut allonger et raccourcir d'un demi-bac (0,75 m).

Dans la zone où se logeront plus tard les piles de bois, de chaque côté de la voie, le soutènement est constitué de bêles articulées et d'étançons à friction, tandis que la zone, qui recevra plus tard les cadres Moll (fig. 2) est soutenue par bêles articulées, bêles en croix et bêles incurvées. Environ 5 m en arrière du front de taille, ce soutènement provisoire est remplacé par des cadres Moll sur piles de bois (fig. 2).

Il est évident que l'on obtiendrait de bien meilleurs rendements si l'on pouvait placer le soutènement définitif de la voie immédiatement au-dessus du blindé de taille. Cependant, ceci est impossible avec des cadres Moll. Mais étant donné que, d'une part, toutes nos voies actuellement sont soutenues par cadres Moll et que, d'autre part, nous cherchions à généraliser rapidement le front dégagé, nous avons adapté la méthode au soutènement de nos voies. Le passage du cadre Moll à un autre soutènement représente en effet une grosse dépense. Le soutènement Moll actuel ne permet pas d'augmentation ultérieure de rendement en tête de taille à front dégagé, de sorte qu'un passage progressif à un autre soutènement est inévitable. Un soutènement de voie bien adapté doit permettre non seulement d'être posé de façon définitive, déjà au-dessus du blindé, mais aussi de mécaniser le soutènement sur toute la longueur du front dégagé.

34. Le front de la voie

A environ 5 m en arrière du front de taille, le soutènement provisoire est enlevé et remplacé par des cadres Moll. Pour ce faire, il faut réentailler légèrement le toit (fig. 2). Pour pouvoir

Tussen de motoren van panzer en schaaf zijn er twee bokken 3 en 4 van elk 4 stempels geplaatst. Ieder van deze twee bokken is uitgerust met een ripcylinder van 20 ton om het drijfhoofd te rippen. Na het rippen worden deze bokken één voor één vooruitgehaald. De slaglengte van de ripcylinders is 0,90 m. Deze twee bokken zijn ieder ook nog met een verankeringscylinder 6 aan het drijfhoofd verbonden. Deze cylinders dienen tot het sturen van de bokken bij het vooruithalen en tot het verankeren van het drijfhoofd. Met deze verankering beperkt het afzakken van de panzer zich tot enkele centimeters per pand van 0,80 m.

De verankeringscylinders 6 worden in de onderhoudspost ook gebruikt om de panzer te verlengen en te verkorten. Tussen de verschillende bokken van de ondersteuning is er een totale vrije ruimte van ongeveer 1 m zodat verlengen en verkorten met een halve goot van 0,75 m mogelijk is.

In de zone, aan weerszijde van de galerij waarin later de houtstapels komen, bestaat de ondersteuning uit koppelkappen en wrijvingsstempels terwijl de zone, waarin later de Moll-ramen geplaatst worden, met kappen, kruiskappen en gebogen kappen verbouwd is. Ongeveer 5 m achter het pijlerfront wordt deze voorlopige ondersteuning vervangen door Moll-ramen op houtstapels.

Het hoeft geen betoog dat men veel betere rendementen zou behalen indien men de definitieve ondersteuning van galerij onmiddellijk boven de pijlerpanzer zou kunnen aanbrengen. Met Moll-ramen is dit echter niet mogelijk. Aangezien echter enerzijds al onze galerijen op dit ogenblik met Moll-ramen ondersteund zijn, en we anderzijds een snelle veralgemening van het stempelvrije front nastreefden, hebben we de methode aangepast aan de ondersteuning van onze galerijen. Het overschakelen van Moll-ramen naar een andere ondersteuning betekent inderdaad een grote uitgave. Voor de verdere verbetering van het rendement aan het stempelvrij pijleruiteinde is de huidige Moll-ondersteuning niet geschikt zodat een geleidelijke overschakeling naar een andere ondersteuning onvermijdelijk is. Met een aangepaste ondersteuning voor de galerij is het niet alleen mogelijk deze ondersteuning reeds boven de panzer zelf te plaatsen maar kan men daarenboven de ondersteuning over gans de lengte van het stempelvrij front mekaniseren.

34. Het front van de galerij

Op ongeveer 5 m achter het pijlerfront wordt de voorlopige ondersteuning weggenomen en vervangen door Moll-ramen. Hiervoor moet er nog een weinig stenen in het dak genomen worden.

effectuer ce travail, sans encombre, on a conservé le blindé qui servait au front de bosseyement. Les coffrets électriques et la réserve de câble sont montés sur ce blindé et ripés en même temps. On utilise également ce blindé pour introduire le bois et le matériel en taille.

4. CONCLUSION

Le front dégagé en niche de tête, fort répandu en Grande-Bretagne dans les tailles havées, peut également s'appliquer aux tailles rabotées. En cas de roches encaissantes tendres, le bosseyement en toit et en mur peut également s'exécuter en avant du blindé de taille. De ce fait, l'atelier en niche est fortement simplifié. Le dégagement de poussières reste dans les limites tolérables grâce à l'emploi de tambours à faible vitesse de rotation. Un avancement de 1,60 m à 2,40 m par poste est possible. Pour l'ensemble des opérations en niche, on atteint un rendement de 23 cm/Hp.

La méthode décrite ci-dessus est cependant loin d'avoir épuisé les possibilités en matière de front dégagé en niche. En effet, elle résulte des conditions existantes au siège Zolder. Ainsi, l'importante main de taille a été conservée, parce que celle-ci influence très favorablement la tenue de la voie, selon les conceptions actuelles. L'emploi des cadres Moll lui aussi a été dicté par les conditions locales.

Au point de vue mode opératoire actuel, il reste deux étapes importantes à réaliser. La première sera le placement d'un soutènement approprié à front au-dessus du blindé de taille. La seconde sera le raccourcissement ou la suppression complète de la main de taille. A la lumière de l'expérience acquise, il sera possible d'appliquer ces deux améliorations au front. L'augmentation concomitante du rendement sera très importante.

Om hiervan zeker geen hinder te ondervinden werd de panzer van het steenfront behouden. De electrische schakelkasten en de reserve van de electrische kabels staan op deze panzer gemonteerd en worden samen met de panzer geript. Ook voor het inbrengen van hout en materiaal in de pijler maakt men van deze panzer gebruikt.

4. BESLUIT

Het stempelvrij front aan het pijleruiteinde kop dat in Engeland bij pijlers met ondersnijmachines veel toegepast wordt, kan ook bij schaven toegepast worden. Bij zachte nevengesteenten kan ook de uitsnijding in het dak en de muur vóór de pijlerpanzer uitgevoerd worden. De werkplaats aan het pijleruiteinde wordt hierdoor sterk vereenvoudigd. Door gebruik te maken van zeer langzaam draaiende trommels blijft de stofontwikkeling binnen aanneembare grenzen. Een vooruitgang van 1,60 m tot 2,40 m per post is mogelijk. Voor de gezamenlijke werken aan het pijleruiteinde bereikt men een rendement van 23 cm per man post.

Hoger beschreven methode is echter geenszins het eindpunt van wat op het gebied van het stempelvrij front aan het pijleruiteinde kan bereikt worden. Ze is inderdaad gegroeid uit de bestaande voorwaarden op de zetel Zolder. Zo werd de diepe simpel bewaard omdat dit volgens de huidige opvattingen het behoud van de galerij zeer gunstig beïnvloedt. Ook het aanwenden van Mollramen werd door plaatselijke omstandigheden ingegeven.

Ten opzichte van de huidige werkwijze blijven twee belangrijke stappen te verwezenlijken. De eerste stap is het plaatsen van een geschikte ondersteuning aan het front boven de pijlerpanzer, de tweede is het verkleinen of volledig afschaffen van de simpel. Volgens de ervaringen welke we tot nu toe hebben opgedaan is het toepassen van deze twee verbeteringen aan het front mogelijk. De rendementsverbetering welke hiermee zal gepaard gaan, is zeer belangrijk. Of het onderhoud van de galerijen zal toenemen, moet door de ondervinding uitgemaakt worden.

Sélection des fiches d'INIEX

INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classees, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet,* à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet,* donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. **A 53** Fiche n° **57.081**

J. CZALA. Matériels auxiliaires de forage. — **Technique Polonaise,** 1970, n° 6, p. 34/36, 10 fig.

Revue des principaux matériels auxiliaires de forage, fabriqués par la firme polonaise « FMISW - Glinik Mariampolski » et des caractéristiques techniques essentielles des équipements ci-après : 1) Centraliseurs à rouleaux, destinés aux forages par rotation; ils permettent l'emploi de 6 types de rouleaux centreurs ou mordants (respectivement pour roches tendres, moyennes et dures). 2) Elévateur de tubes, à double verrouillage (250 t de capacité de levage) et adapté aux tubes à boues de 4,5 pouces. 3) Elévateur de 160 t, pour tubes de cimentation. 4) Elévateur pour tubage des forages productifs. 5) Collier de serrage pour masses-tiges lisses, sans saignée de prévention pour les élévateurs. 6) Coins segmentaires associés aux collier. 7) Plaques automatiques à clavettes pour tubes de cimentation (capacité de levage : 200 t.). 8) Matériels « haute pression » : têtes de tubage à clavettes; vannes antidéflagrantes à commande hydraulique, de pression nominale de 350 kg/cm².

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. **B 23** Fiche n° **56.997**

E.G. SCHMIDT et E. HESSE. Planung und Ausführung eines Bohrblindschachtes mit 4,5 m Dmr. *Planning et exécution d'un puits intérieur foré au diamètre*

de 4,50 m. — **Glückauf**, 1970, 24 décembre, p. 1230/1235, 9 fig.

Au puits Grimberg 3/4 pour la première fois dans un charbonnage allemand, on réalisa par forage un puits vertical de 4,50 m de diamètre. Les auteurs exposent successivement la construction, l'installation et le fonctionnement de l'équipement de forage, ainsi que les préparatifs nécessaires et la réalisation du trou au diamètre final de 4,50 m. Le trou pilote initial (hauteur verticale 96 m, diamètre 813 mm) foré en montant fut successivement réalisé en descendant au cours de 2 phases : 1) 1ère phase au diamètre de 1440 mm; 2) 2ème phase au diamètre de 4,50 m; on utilisa à cet effet une tête de forage comportant 3 étages (1200 mm, 3300 mm et 4500 mm), portée par un train de tiges creuses (diamètre extérieur 324 mm) commandé par une table rotative installée au sommet du trou. L'auteur donne un compte rendu des expériences récoltées en cours de marche et des perfectionnements apportés aux éléments du système (tricônes, train épicycloïdal, fluide de circulation, évacuation de la boue et des déblais de forage). La vitesse moyenne du forage à 4,50 m fut de 2,04 m/jour; compte tenu des 18 journées d'ouvriers prestées chaque jour, cet avancement correspond à un rendement de 11,3 cm/Hp. Le prix de revient global de l'opération fut de 2.845 DM/m. Les auteurs soulignent les avantages de la méthode, ainsi que les perspectives qu'elle ouvre.

IND. **B 31** Fiche n° **56.230**

G. NABER. Der Bau von Druckstollen durch die Schwäbische ACB für die 2. Fernleitung der Bodensee-Wasserversorgung. *Le percement de galeries sous pression à travers l'Alpe de Souabe pour servir de seconde conduite d'approvisionnement à distance en eau potable à partir du Lac de Constance.* — **Rock Mechanics**, Vol. 2, n° 3, 1970, septembre, p. 146/166, 14 fig.

De ce tunnel, quelque 27,5 km ont été creusés au cours des 30 derniers mois de son achèvement; non moins de 18 km le furent avec des machines forant à différents diamètres, dans les formations rocheuses du Jurassique (blanc et brun). Dans les roches dures de la partie supérieure de cet étage, caractérisées par une résistance R comprise entre 1800 et 2100 kg/cm², la mini Demag creusa, au Ø de 2,15 m - 5 tronçons totalisant 3,4 km; la vitesse moyenne d'avancement fut de 10 m/jour (max. 32 m/jour). Environ 60 % des 24 km du long tunnel creusé sous les Alpes de Souabe furent effectués par deux machines forant dans des roches tendres et de dureté moyenne. A partir du fond du puits de Burladingen (120 m de profondeur), une machine Robbin creusa, en direction Sud un tronçon de tunnel de 4,7 km au Ø compris entre 2,7 m et 2,9 m. Avec celle-ci, on enregistra les avancements moyens journalier ci-après : 1) dans le Jurassique blanc α, c'est-à-dire en marnes (R compris entre 600 et 800 kg/cm²) : 31,5 m/j; dans les formations plus dures du sommet de cet étage : 23,3 m/j; 2) dans le Jurassique blanc β dans les formations calcaires de dureté moyenne (R : 600 kg/cm²) : 17,2 m/j; 3) dans le Jurassique brun environ 9 km en terrains tendres (argiles compactes) caractérisés par R compris entre 600 et 800 kg/cm² furent creusés avec la machine Krupp. Bien qu'il se produisit dans le tunnel des éboulements dus au manque de résistance des bancs, ce qui exigea le boulonnage et l'application de béton projeté immédiatement après le passage de la machine, on réalisa un avancement moyen de 22,5 m/j (max. 64 m/j). Toute une série d'observations et d'expériences furent récoltées au cours du creusement mécanisé; en particulier, il fournit l'occasion d'effectuer des comparaisons directes entre les nouvelles méthodes de creusement par forage et l'abattage traditionnel à l'explosif. Par le creusement mécanisé la quantité de roches inutilement abattue à front, c'est-à-dire celle qui excède la section terre nue théorique, ne dépassa jamais 3 %, alors qu'avec les moyens classiques, elle pouvait atteindre jusqu'à 30 %.

Biblio. : 6 réf.

IND. **B 31** Fiche n° **56.692**

W. VOGT. Anforderungen an die maschinelle Ausrüstung von Streckenvortrieben kleinen Querschnitts. *Exigences formulées aux équipements de traçages en ferme, à petite section.* — **Erzmetall** (Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen), 1970, novembre, p. 526/532, 11 fig., 1971, janvier, p. 39/40.

Dans les mines de minerais métalliques d'Allemagne occidentale, les galeries d'accès et de roulage principal au rocher sont généralement creusées à la section de 10 m² et les galeries d'exploitation de 7 à 9 m². Dans les deux cas, on recourt à l'abattage à l'explosif. Si on veut augmenter la productivité de cette technique de creusement, des développements mécaniques s'imposent. L'auteur discute, en particulier, les techniques appliquées pour le forage des mines et le chargement des produits abattus, d'une part, et les équipements mécanisés auxquels on recourt à cette fin, d'autre part. Compte tenu des résultats d'expériences acquis à ce jour, on énumère les exigences spécifiques formulées à l'adresse des équipements à mettre en œuvre.

IND. **B 4110** Fiche n° **56.962**

E. MAURIN. Taille automatisée de Provence. **C.E.E.** Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hombourg, 1970, 21-23 avril, Nations Unies, p. 26/34, 1 fig. — **Mines et Chimie**, n° 147, 1971, 1er trimestre, p. 119/121.

Les Houillères de Provence ont pour mission d'effectuer une recherche de télécommande et télécontrôle d'une taille équipée d'un rabot sur convoyeur et de soutènement marchant. Le but de la recherche est de « déplacer le soutènement tout en contrôlant la situation où il se trouve et de localiser à distance les zones de la taille où le rabot doit éventuellement repasser pour conserver un front rectiligne et de télécommander des mouvements particuliers ». Les essais préliminaires sont réalisés dans une taille de 90 m de longueur, exploitée en veine Gros Rocher, d'une ouverture moyenne de 1,40 m et d'un pendage de 0° à 5°. L'équipement de la taille doit être le suivant : a) un rabot à entraînement hydraulique, b) un convoyeur blindé également à entraînement hydraulique, c) des piles de soutènement marchant Marrel-Hydro-Somemi, type à flèche. Les essais démarrés en Gros Rocher le 15 mars 1967, ont commencé par la mise au point du soutènement marchant et se poursuivent actuellement dans les différents domaines suivants : a) automatisation du soutènement, b) entraînement hydraulique du rabot et du blindé, c) contrôle de la position du rabot et du déplacement du convoyeur blindé. On trouvera ci-après les documents concernant ces essais : I. Description et fonctionnement des piles à flèche automatiques Marrel-Hydro-Somemi. II. Description et fonctionnement de l'entraînement hydraulique SAGEM. III. Contrôle de position du rabot et d'alignement de la taille. IV. Conclusion.

Résumé de la Revue.

IND. **B 4110** Fiche n° **56.974**

M. ASSAYAG. Mécanisation et automatisation en taille havée. **C.E.E.** Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hombourg. 1970, 21-23 avril, Nations Unies, p. 270/273.

En juin 1965, une convention d'aide financière était passée entre la CECA et les Charbonnages de France pour une recherche dont l'objet était « l'intégration et la coordination mutuelles » du fonctionnement des différents éléments constituant l'équipement de la taille. La veine Schwalbach à La Houve, fut choisie à cet effet pour réaliser une mécanisation complète. L'auteur décrit brièvement l'équipement de la taille : a) abatteuse bidirectionnelle à 2 tambours du type Ranging de Anderson Boyes - b) convoyeur blindé à 3 chaînes (vitesse 1 m/s) - c) soutènement mécanisé constitué de piles caisson, à 4 étançons fabriqués par les Ateliers de la Manche; ces piles sont en commande adjacente, c'est-à-dire que les manœuvres de pile sont effectuées à partir de la pile voisine. De septembre 1969 à janvier 1970, une taille de 140 m de longueur en couche en plateure (2 à 5°) de 1,60 m à 2,60 m d'ouverture a déhouillé un panneau de 530 m de longueur. Le record, au cours de l'exploitation de ce panneau, a été de 17 passes d'abattage en une journée, soit plus de 4000 t, avec un rendement taille de 60 t/Hp et un rendement quartier de 40 t/Hp. L'auteur expose les grandes lignes de la recherche à poursuivre pendant les années 1970 et 1971 et dont l'objet est le « télécontrôle et la télécommande en taille havée », il en énumère les phases essentielles à réaliser.

IND. **B 4210** Fiche n° **56.996**

C.H. ENNEKER et K.R. HAARMANN. Fallend geführter Strebbruchbau auf der Zeche Friedrich der Grosse. *Taille descendante foudroyée au Siège Friedrich der Grosse.* — **Glückauf,** 1970, 24 décembre, p. 1221/1230, 16 fig.

Après avoir exposé les raisons qui, avec le gisement en semi-dressant du puits Friedrich der Grosse, ont motivé l'élimination de la longue taille chassante foudroyée au profit d'un déhouillement progressant selon la pente de la couche, les auteurs exposent les problèmes techniques posés par la taille descendante mécanisée et foudroyée et les principes appliqués pour les résoudre. Les essais préalables effectués en vue de mettre à l'épreuve tant le soutènement mécanisé que l'installation de rabotage sous différentes conditions d'utilisation furent exécutés sur modèles réduits au banc des essais techniques de la station expérimentale du Steinkohlenbergbauverein. Il en résulte essentiellement que : 1) l'installation de rabot et du convoyeur blindé et en particulier les têtes motrices se comportent de façon satisfaisante jusqu'à une pente maximale de 35° pour la couche; 2) les espoirs en ce qui concerne, d'une part, la sécurité en taille et, d'autre part, la possibilité de mécaniser les extrémités de taille ont été quasi totalement réalisés. Les efforts futurs de développement et de mise au point de la méthode doivent plutôt s'orienter vers une organisation et une économie meilleures des opérations minières hors de la taille. Parmi les objectifs qui restent à atteindre, on cite : a) une amélioration des résultats techniques et financiers des travaux de préparation (au rocher et en couche) de la taille; b) une solution au transport du personnel et du matériel dans les plans inclinés en couche, servant soit à la remontée du charbon abattu soit au retour d'air, c) une mise au point de moyens mécaniques de transport des produits dans les plans inclinés mieux appropriés que ceux utilisés actuellement. A signaler, qu'en régime normal, la taille descendante expérimentale dont il est question réalisa une production nette de 630 t/jour et un rendement quartier de 22,3 t/Hp. Résumé de la Revue.

Biblio. 5 réf.

IND. **B 62** Fiche n° **57.037**

C.F. MARRS. Underground leaching of uranium at the Pitch Mine. *Dissolution souterraine de l'uranium à la mine Pitch.* — **Mining Congress Journal,** 1970, novembre, p. 35/43, 6 fig.

A la mine Pitch (Colorado), des méthodes par dissolution sont appliquées pour l'extraction de l'uranium. Les solutions sont introduites par 40 puits forés jusqu'à des chantiers souterrains et le liquide est recueilli dans une galerie. Le carbonate d'uranium au débit de 1600 litres/min est précipité et séché. Entre 1959 et 1962, on a extrait de la mine 100.000 t de pechblende contenant 500.000 kg d'uranium, à des teneurs atteignant 15 % de U_3O_8, puis les travaux d'exploitation souterraine ont été arrêtés et la dissolution a été utilisée avec de l'eau additionnée de carbonate de soude. Les opérations de précipitation, séparation etc... s'effectuent de façon continue et l'eau est en grande partie recyclée dans le procédé. Il n'y a que 60 litres/min d'effluent. Le produit final est à 83 % de U_3O_8.

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 21** Fiche n° **57.011**

X. Le préclivage. Son évolution, ses applications. — **Bulletin Explosifs C-I-L,** n° 140, 1966, juin, 8 p., 9 fig.

L'emploi universel du préclivage témoigne de son efficacité dans la limitation des hors-profil d'excavation. Pourtant, il ne faudrait pas croire que c'est là l'ultime moyen de réduire les dommages causés aux parois par les détonations. On peut recourir à de nombreuses techniques pour assurer la précision des sautages. Pour les travaux de surface, on a, en général, remplacé la technique du forage en ligne par celles du tir à coussinement et du préclivage; mais à l'occasion, l'emploi de la première s'avérera plus avantageux que celui des deux autres. De nos jours, on utilise le tir à coussinement comme le préclivage et souvent on ne peut distinguer entre les résultats de l'une ou l'autre technique. C'est l'endroit des travaux et les conditions de milieu qui feront voir si l'une convient mieux que l'autre. Le grand avantage du préclivage, c'est qu'il n'y a pas à revenir aux parois pour les dresser après le parachèvement de l'excavation principale. Pour les travaux souterrains, il y a beaucoup d'endroits où le tir périmétrique a donné satisfaction pour la limitation des hors-profil. L'emploi du préclivage se limite généralement à certaines applications spéciales parce que la rigueur de ses conditions de tir tend à en restreindre l'usage universel.

Résumé de la revue.

IND. **C 4215** Fiche n° **56.965**

A. VALANTIN et P. GUILLON. Régulation et télécommande des machines d'abattage. — **C.E.E.** Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hombourg, 1970, 21-23 avril, Nations Unies, p. 73/84, 4 fig.

I. *Régulation d'une abatteuse à tambour.* L'étude des phénomènes d'abattage a montré que la puissance prise en moyenne pour l'abattage d'un massif est, jusqu'à une certaine vitesse, à peu près proportionnelle à la vitesse de déplacement de la machine. Cette puissance varie, pour une vitesse donnée, en fonction de la dureté du matériau coupé et de l'état d'usure des outils. Le but final d'une régulation est de maintenir à leur valeur optimale certaines caractéristiques de fonctionnement de la machine que l'on appelle les « valeurs réglées », ce sont : 1) l'intensité du courant d'alimentation du moteur électrique, qu'il convient de limiter pour assurer la protection du moteur et des organes mécaniques qu'il entraîne, 2) la pression dans le circuit hydraulique pour assurer la protection du moteur hydraulique du treuil de la machine. En plus de la vitesse de déplacement de la machine, d'autres facteurs influent sur la valeur des grandeurs réglées, ce sont les « grandeurs de charge » à savoir la dureté de la veine et l'état d'usure des pics, la répartition des outils sur le tambour d'abattage, l'élasticité de la chaîne de halage, les difficultés d'évacuation des produits, la chute brutale des produits sur le tambour d'abattage, etc. En fonction de ces éléments, l'auteur examine les différentes réalisations pratiques de régulation en service actuellement en France sur les abatteuses. Pour le réglage de la puissance, si certains constructeurs adoptent un dispositif établissant une liaison continue entre la vitesse de halage et la puissance électrique consommée par le moteur, d'autres se contentent d'un fonctionnement par seuils d'intensité dont le dépassement entraîne un ralentissement ou une accélération de la machine (Eicomatic, Magnamatic, Anderson Boyes). Parallèlement, pour le réglage de la pression hydraulique, on retrouve ces deux types de solution, le 1er étant utilisé sur l'Eicomatic et les dispositifs Cerchar MHP et une régulation électronique, le 2ème sur les treuils S 16 - SA 16, Magnamatic de BJD et Anderson Boyes. A signaler que l'auteur a élaboré une solution électronique qui permet de résoudre certaines difficultés inhérentes de ces systèmes et de modifier facilement l'action des paramètres. II. *Télécommande.* Le principe de la télécommande ici décrit répond au schéma suivant : le haveur suit sa machine « à vue »; il dispose d'un émetteur HF comportant une boîte à boutons permettant l'envoi d'un certain nombre de signaux. Un récepteur placé sur la machine transforme ces signaux en ordres qui commandent différentes fonctions. L'auteur décrit le matériel émetteur et récepteur à « sécurité positive » qu'il a réalisé.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 120** Fiche n° **57.054**

A. DVORAK. Aufgaben der Felsmechanik bei neuzeitlichen Tunnelrekonstruktionen. *Problèmes de la mécanique des roches dans les méthodes modernes de creusement et de recarrage de tunnels.* — **Rock Mechanics,** 1970, décembre, p. 245/248, 2 fig.

Dans la technique moderne des tunnels, il est nécessaire d'appliquer de nouvelles méthodes de reconnaissance comportant davantage d'essais de mécanique des roches. La même exigence est valable pour la reconstruction des tunnels. Outre les propriétés mécaniques du massif rocheux, on déterminera aussi les contraintes dans le rocher et dans le revêtement, l'épaisseur de la zone décomprimée et même les possibilités d'injection et de boulonnage.

Résumé de la Revue.

IND. **D 2220** Fiche n° **55.918**

R. COTZA, S. PELIZZA, P. PIGA, G. RATTI, R. RIBACCHI et L. STRAGIOTTI. Recherches de mécanique des roches dans les chantiers miniers et de creusement de tunnel. — **VIme Congrès International de l'Industrie Minière,** Madrid, 1970, 1-6 juin. Communication I-C-L, 15 p., 10 fig.

En Italie au cours de ces dernières années les Instituts Universitaires d'exploitation de mines de Cagliari, Rome et Turin ont poursuivi activement des recherches sur la mécanique des roches en particulier en rapport direct avec les travaux miniers. Ces recherches, poursuivies aussi bien dans des chantiers d'exploitation miniers que dans des tunnels routiers et hydrauliques, ont concerné essentiellement les mesures « in situ » des contraintes et des déformations, dans le but de définir le comportement de l'ensemble roche-soutènement, ainsi que la stabilité des structures souterraines existantes ou à réaliser ou bien encore les procédés d'excavation et d'abattage. La grande variabilité des caractéristiques du massif due aux différences existant entre les types lithologiques, ainsi qu'à la présence fréquente de joints de stratification, schistosité, de fissures, de failles, etc. rend en effet toujours plutôt aléatoire pour l'étude des problèmes réels l'emploi de formules générales. Souvent on ne connaît même pas tous les paramètres fondamentaux. D'autre part, une certaine connaissance de ces derniers ou plus pratiquement la connaissance des variables dépendantes ainsi que celle de leur dispersion ne peut être obtenue que par des mesures « in situ ». C'est ce qui motive, de la part des 3 instituts de recherche minière italiens, la méthode de travail qu'ils ont adoptée pour l'approche des problèmes réels. Séparément pour chacun de ces instituts, les auteurs citent les études les plus marquantes qu'ils ont effectuées au cours des dernières années. Dans chaque cas, en plus d'indications sur la méthodologie suivie et sur les appareils employés, ils mentionnent parmi les résultats récoltés, les plus intéressants.

Biblio : 23 réf.

IND. **D 62** Fiche n° **56.944**

N. BUSCHMANN. Der erforderliche Ausbauwiderstand in breiten Rechteckstrecken in einem Gebirge einheitlicher mittlerer Festigkeit und ohne Gleitlösen. *La portance nécessaire du soutènement dans des voies rectangulaires larges, dans des terrains de résistance moyenne uniforme et sans plans de glissement.* — **Glückauf Forschungshefte,** 1970, décembre, p. 302/306, 5 fig.

Le banc d'essais de la « Forschungstelle für Grubenausbau und Gebirgsmechanik » a soumis aux épreuves 5 modèles de voies de section rectangulaire (du type large) de largeur comprise entre 5 et 6 m et creusées dans des roches sans joints, caractérisées par une résistance de 250 kg/cm². Le soutènement de ces voies était complété par un étançon supplémentaire placé sous la bêle du cadre, dans l'axe de la voie et assurant une portance comprise entre 10 et 75 t/m². On procéda à la mise en charge, suivie de destruction, des modèles en leur appliquant, sur les 2 parois des pressions latérales correspondant à celles qui règnent aux profondeurs s'échelonnant de 700 à 1200 m. Le but de tels essais était de déterminer la résistance du soutènement, capable d'empêcher la rupture des bancs du toit et du mur. Il résulta que, pour réaliser cet objectif à la profondeur de 700 m, il fallait un soutènement de l'ordre de 10 t/m² et que, sous 700 m par tranche de 100 m d'approfondissement, il était nécessaire d'accroître cette portance de 10 t/m², quelle que soit la qualité des terrains. L'auteur rassemble sous forme de tableaux, les valeurs précises sur lesquelles il faut compter pour que surviennent la réduction de section de la voie, la convergence du toit et du mur, le rapprochement latéral des parois.

Biblio. : 8 réf.

IND. **D 64** Fiche n° **57.053**

V. BENDA. Die Verwendung dünnschaliger Betonfertigteile beim Ausbau von Tunneln und Stollen. *L'emploi de coquilles minières préfabriquées pour le soutènement des tunnels et galeries.* — **Rock Mechanics,** 1970, décembre, p. 229/241, 8 fig.

Rappel de la communication de 1964 au 15ème Colloque de Salzbourg et des publications ultérieures sur le revêtement et sa technologie. Résistance théorique et essais de mise en charge. Les articulations du revêtement et le nombre des élé-

ments d'un anneau dans les diverses variantes. Avantages et inconvénients des divers dispositifs d'assemblage. Influence de l'exécution des liaisons entre éléments. Résultats des essais de mise en charge des divers types de liaison. Quelques nouveaux dispositifs technologiques dans la fabrication. Utilisation de revêtements multicouches. Nouveaux mécanismes pour assembler les éléments et remplir l'espace extérieur. Utilisation de béton projeté, à sec ou avec l'eau, et autres procédés de remplissage. Souplesse du revêtement. Rendements et coûts comparés par rapport aux revêtements traditionnels. Méthode non destructive pour constater le comportement en service du revêtement.

Biblio. : 10 réf.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 1313** Fiche n° **56.971**

P. HERVE. Marche automatique du déblocage d'un siège par grands convoyeurs. — **C.E.E.** Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hombourg, 1970, 21-23 avril, Nations Unies, p. 188/204, 1 fig.

Cette note concerne l'installation, au nouvel étage 680 au siège Simon, d'un site de stockage permettant de regrouper la production de l'étage et la reprise du charbon par des extracteurs et convoyeurs à bande à gros débit alimentant les deux silos de l'étage 440 m où se trouve balancée l'extraction par skips. Dans un 1er stade, les silos de l'étage 440 sont également alimentés par le charbon venant des culbuteurs de l'étage 440. L'alimentation du silo de l'étage 680 (d'un volume utile de 1000 m^3) sera réalisée au stade définitif par 4 convoyeurs à bande. L'installation de reprise se compose de : un extracteur sous silo de stockage à 680, un convoyeur de reprise 680-580 de 1100 kW, un extracteur sous silo de transfert de 580, un convoyeur de reprise 580-440 de 1100 kW, extracteur sous les culbuteurs de 440, un volet de répartition vers les silos 7 ou 7 A de 440. Après avoir défini les 10 fonctions élémentaires que comporte l'installation, l'auteur montre comment la marche automatique de chacune d'elles s'opère. Dans cette perspective sont analysés les aspects ci-après : signalisation, séquence de démarrage, enclenchements, arrêt normal, arrêt d'urgence, démarrage temporisé, affichage de diverses valeurs (par exemple bascules sur bandes), régulation de vitesse, sécurités sur les convoyeurs, marche locale, etc...

IND. **E 1313** Fiche n° **57.044**

G.M. RAW. Conveyor sequence and monitoring system. *Les systèmes d'enclenchement et de télécontrôle des convoyeurs.* — **Colliery Guardian,** 1970, décembre, p. 597/605, 7 fig.

L'emploi des convoyeurs à courroie, surtout quand plusieurs convoyeurs se font suite et sont solidaires, exige un contrôle et une surveillance qui peuvent être rendus automatiques : contrôle de vitesse, de température, de bon état de la courroie, d'apparition de fumée, etc... Au charbonnage de Wearmouth, dans le Nord Durham, on a installé un système complet d'enclenchement et de contrôle automatique, en même temps que de protection, des convoyeurs. La description détaillée de l'installation fait l'objet de l'article. Elle comporte : description des principes, mécanique et électrique, du système de contrôle avec schémas des circuits électriques, câbles à conducteurs multiples, multiplex de division de temps et de fréquence (multiplex signifiant que chaque partie de l'équipement est contrôlée en succession). L'installation complète est détaillée avec son mode de fonctionnement, réalisant un contrôle centralisé entièrement automatisé avec ordinateur. A Wearmouth, les convoyeurs reçoivent le charbon au puits équipé de machine d'extraction avec skips automatiques et vont aux installations de lavoirs, silos, etc. pour l'expédition.

IND. **E 1316** Fiche n° **56.963**

E. FOURNEL. Automatisation d'un déblocage principal par couloirs roulants à entraînement par moteurs linéaires. — **C.E.E.** Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hombourg, 1970, 21-23 avril, Nations Unies, p. 35/48, 2 fig.

L'auteur analyse les raisons résultant de circonstances locales de gisement et d'exploitation qui ont motivé la mise en œuvre, à titre expérimental, d'un tel mode de transport inhabituel, au siège de Meyreuil. Il expose le principe de fonctionnement du moteur linéaire, son application au circuit industriel de couloirs roulants et comment le système réalise l'automatisation de l'ensemble du circuit. Il décrit brièvement les études préliminaires, l'installation au fond du circuit, ainsi que les essais et la mise au point en service industriel au fond. Pour conclure, il esquisse l'intérêt technique et économique d'une telle solution et les possibilités d'extension qu'il ouvre au siège en question.

IND. **E 21** Fiche n° **56.967**

M. SANYAS. Automatisation du « Grand Roulage » de Sainte-Fontaine. I. Attelage et dételage automatiques des berlines. II. Recette du fond et point de chargement. — **C.E.E.** Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hombourg, 1970, 21-23 avril, Nations Unies, p. 99/146, 13 fig.

En vue de l'appliquer dans le Grand Roulage automatisé de Sainte-Fontaine, l'auteur a conçu et construit un dispositif automatique qui, associé à un accouplement Willison, réalise l'automatisation complète des manœuvres d'attelage et dételage des wagonnets en des points fixes d'un réseau ferré. L'attelage Willison utilisé seul fonctionne bien au tamponnement; il s'accroche automatiquement lorsque deux appareils entrant en contact sont armés. La solution apportée par l'auteur consistait à adopter un attelage Willison, complété par un dispositif automatique, capable de réaliser ces opérations de désarmement et réarmement, en fait, de manœuvrer le verrou (qui précédemment était manœuvré manuellement par un levier) au passage de la berline, aux points de dételage et d'attelage. Cette note décrit l'installation et le principe de son fonctionnement et montre comment on est parvenu à l'automatisation totale des opérations. Depuis 5 ans qu'il fonctionne au siège de Sainte-Fontaine avec des wagonnets de 4,4 m^3, le dispositif n'a cessé de donner entière satisfaction.

Le projet de « Grand Roulage » a consisté à remplacer, dans les travers-bancs et les galeries principales, les rames à petites berlines par un réseau de déblocage continu formé de convoyeurs à raclettes en pied de taille et de convoyeurs à bande dans les galeries. Ce réseau conduit le charbon jusqu'à un point de chargement central de grande capacité; de là, le roulage est fait par rames de berlines de 4,4 m^3, traction électrique à trolley. Les trains sont conduits à un poste de culbutage situé près du puits et alimentant l'extraction par skips. Les originalités de cette installation sont les suivantes : 1) automatisation complète des opérations de chargement des berlines et de culbutage, 2) transport par grandes berlines sur voie étroite (570 mm), 3) attelage et dételage des berlines entièrement automatiques.

I. Automatisation du point de chargement. L'appareillage a été fourni par la firme Westinghouse et la technique utilisée pour la logique est celle des relais statiques Logiwest. L'installation est chargée des 4 fonctions élémentaires suivantes : 1) ravancement des rames de berlines vides, 2) rattrapage de la rame en cours de chargement, 3) chargement, 4) formation des rames de berlines pleines. Trois modes de marche sont prévus pour chaque fonction : 1) automatique, 2) manuelle centralisée, 3) locale. L'auteur décrit le matériel qui permet de réaliser ces fonctions d'exploitation ainsi que les sécurités nécessaires. II. Automatisation du culbutage. L'encagement des berlines est automatique et a lieu dès que le culbuteur est en position repos et qu'il y a une berline à encager. Le culbutage des berlines a lieu lorsque : a) présence de berlines dans le culbuteur, b) contrôle de sortie de la berline précédente, c) contrôle du positionnement correct de la berline entrée dans le culbuteur, d) ravanceur et extracteur sous le culbuteur en marche. Cette installation est un exemple d'automatisme séquentiel où une opération précédente est terminée et que certaines conditions sont réalisées. Elle est caractérisée par le fait qu'elle traite des véhicules en mouvement, soit des rames complètes, soit des berlines isolées.

IND. **E 24** Fiche n° **56.986**

R. IOOSS. Décrochage automatique de berlines. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1970, novembre, p. 765/774, 6 fig.

Les installations décrites, faites aux Houillères d'Auvergne, répondent à des préoccupations inspirées par la nécessité de limiter les investissements et d'économiser du personnel dans une perspective de courte vie de certaines houillères. Il faut des investissements peu coûteux, rapidement amortissables et strictement économiques. I. Décrochage de berlines munies de crochets sans ergot au siège de Brassac. A la recette du fond du puits « Bayard », dont la capacité d'extraction est 200 t/h, 2 ouvriers ont été supprimés; un accrocheur (en chargeant le machiniste des convois de faire lui-même l'accrochage des berlines et de son convoi) et un décrocheur par l'installation automatisée. Il a fallu vaincre bien des difficultés pour remédier à des imperfections de marche. Mais actuellement, sur 1000 berlines passées, le receveur du puits, qui reste seul à la recette, doit se déplacer seulement pour décrocher à la main 3 ou 4 berlines. Le matériel, dont l'entretien est minime, a coûté environ 5000 FF, ce qui est peu par rapport au gain de personnel - II. Décrochage de berlines avec crochets lourds à ergots au siège de Messeix. Il y a 3 points de décrochage (1 au fond et 2 au jour) ce qui exige 5 journées d'ouvrier par jour ouvré pour le décrochage manuel. L'installation d'ensemble comprend aussi un ravanceur hydraulique en amont du décrocheur automatique et des dispositifs de sécurité tels que ceux de Brassac. Le rendement du décrocheur s'est stabilisé après quelques jours à 99,5 %, le débit d'extraction étant de 200 t/h : les risques d'accident sont diminués. Le coût de l'installation est aussi de 5000 FF environ; elle est amortie en quelques mois. C'est pourquoi 5 décrocheurs automatiques ont été installés dans le siège.

Résumé de la Revue.

IND. **E 252** Fiche n° **56.991**

A.L. GODBERT et E. LEACH. A preliminary survey of the pollution of mine air by nitrogen oxides from Diesel exhaust gases. *Vue panoramique préliminaire de la pollution de l'air des mines par les oxydes d'azote des gaz d'échappement des moteurs Diesel.* — **S.M.R.E.** Research Report n° 265, 1970, 12 p., 3 fig.

Le SMRE a procédé à des analyses d'échantillons d'air de mine représentant l'air respiré par le personnel travaillant en atmosphère polluée par les gaz d'échappement de moteurs Diesel et ce, en vue d'en déterminer la teneur en oxydes d'azote. Il procéda également à des estimations des concentrations des deux composants, oxyde nitrique et dioxyde d'azote, dans le montant total d'oxydes. On essaya ensuite de déterminer l'effet exercé sur les concentrations de gaz toxiques des facteurs variables tels que débit d'air de ventilation, vitesse relative du courant d'air et de la locomotive et type de locomotive. Dans la plupart des cas examinés, les concentrations en dioxyde d'azote et en oxyde nitrique se situèrent bien au dessous des limites recommandées. L'analyse statistique des résultats a montré qu'aucun des facteurs variables étudiés n'exerce une influence sensible sur la concentration en oxydes d'azote respiré par les hommes exposés à ce risque.

IND. **E 412** Fiche n° **57.079**

E. OLCHA. Evolution des machines électriques d'extraction à courant continu. — **Technique Polonaise,** 1970, n° 6, p. 15/16, 1 fig.

Les traits essentiels de l'évolution qui s'est poursuivie en ce domaine en Pologne sont les suivants : 1) On recourt de plus en plus à l'extraction multicâbles (généralement 4) ce qui permet de diminuer l'encombrement du tambour d'enroulement. Afin d'assurer la même vitesse de translation des cages, la vitesse de rotation a été doublée, d'où diminution de l'encombrement et du poids de la machine. Le nouveau système permet aussi de rationaliser la recette du jour et la salle des machines. Cette dernière a pu être située directement sur le chevalement d'où économie de surface occupée et disparition des grandes molettes du chevalement remplacées par le tambour plus petit, directement accouplé au moteur. 2) De nombreux perfectionnements ont été introduits dans tous les moteurs d'extraction. Dans ceux-ci, le rotor est maintenant suspendu directement à l'arbre du mécanisme d'extraction, logé sur 2 paliers. On a aussi éliminé le palier extrême et l'arbre du moteur et raccourci la longueur du groupe, d'où réduction de poids et moindre encombrement. L'élimination du moyeu du moteur et de la partie de l'arbre à laquelle était suspendu le rotor, et le remplacement de ce système par l'accouplement direct du rotor à l'arbre du mécanisme d'extraction à l'aide d'une bride rigide, ont encore permis de réduire le poids et de simplifier le système d'aération. 3) Dans les plus récentes solutions, le convertisseur classique des systèmes Léonard sera remplacé par des systèmes de redresseurs à thyristors qui alimenteront le moteur en courant continu. Le recours aux thyristors exige certaines modifications du moteur, où l'inducteur du rotor doit être désormais exécuté en tôles minces. La disparition du convertisseur allège considérablement la construction du chevalement.

IND. **E 416** Fiche n° **56.970**

M. KEMPF. Marche automatique des cordées à personnel au Puits Simon 5. — **C.E.E.** Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hombourg, 1970, 21-23 avril, Nations Unies, p. 174/187.

Le puits Simon 5 est le puits principal de service du siège Simon, c'est-à-dire qu'il est conçu pour assurer en particulier : transport du personnel, du matériel et engins divers, descente des matériaux, remontée des terres du fond. La diversité du service exigé, l'importance des problèmes de sécurité pour la circulation du personnel ont conduit à l'adoption d'une machine d'extraction à marche télécommandée automatique du type ascenseur. Contrairement à ce qui se passe pour ce dernier, les commandes ne sont pas données par des boutons-poussoirs placés à l'intérieur de la cage, mais par des boutons-poussoirs placés dans le puits ou à l'extérieur sur le pupitre de commande de la recette. L'auteur décrit l'installation de puits (machine d'extraction, cage, puits), la télé-commande (pupitre de commande et de signalisation de recette, armoire de circuits du fond, armoire des circuits communs, détecteurs d'accostage et de plateau). De chacune des fonctions à réaliser, à savoir : a) manœuvre de changement d'étage, b) manœuvre de changement de plateau, c) petites manœuvres, c'est-à-dire de déplacements très réduits de la cage à une recette donnée, l'auteur procède à une analyse détaillée qui comporte les aspects ci-après : 1) manœuvre de chargement d'étage, 2) sélection de nature de cordée, 3) sélection d'étage, 4) sélection de vitesse, 5) sélection de plateau, 6) ordre « Hue », 7) déroulement de cordée, 8) manœuvre de changement d'étage en isolé, 9) manœuvre de changement de plateau. Les petites manœuvres (voyants PPH et PPB) se font à l'aide d'un clavier à touches qui permet l'affichage du déplacement désiré par rapport à la position réelle de la cage; il affiche au système de comptage-décomptage la valeur du déplacement désiré. L'auteur expose : 1) le rôle des boutons-poussoirs d'ordres impératifs (arrêt machine, arrêt d'urgence), 2) le comportement de la machine en cas d'incident, 3) la signalisation locale des recettes triples à personnel, pour les grandes circulations de début et de fin de poste, 4) le contrôle de défaut des circuits d'émission d'ordre.

IND. **E 53** Fiche n° **57.024**

J. OLAF et J. STEUDEL. Funk unter Tage. *Communi-*

cation par radio au fond. — **Glückauf,** 1970, 7 décembre, p. 18/19.

En raison des conditions défavorables de la propagation des ondes électromagnétiques, qui règnent au fond, la transmission par radio n'est guère capable de grande portée; il s'avère donc nécessaire, si l'on veut réaliser une transmission compréhensible des ordres entre voie et taille, de recourir à un câble guide d'onde. Les auteurs donnent un bref compte rendu d'études théoriques et d'essais pratiques de transmission effectuée avec des fréquences de 27 MHz, inférieures et supérieures à ce niveau. Ils mentionnent que, pour certains intervalles, bien définis, des fréquences étudiées, on dispose actuellement sur le marché de diverses installations de radio. Dans les voies de roulage, les équipements de locomotives des firmes Standard Elektrik Lorenz et Funke + Huster, en service déjà depuis plusieurs années, donnent pratiquement entière satisfaction. Pour les travaux effectués le long des puits, aux envoyages ou au voisinage de ceux-ci, l'appareil portatif de la firme Herbert Krüger s'emploie avec succès. Pour l'utilisation dans le domaine de la taille, l'appareil radiotéléphonique de taille, mis au point par la Bergbau-Forschung GmbH, après des essais concluants, se trouve actuellement commercialisé.

Biblio. 18 réf.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. **F 25** Fiche n° **56.987**

J. GUNTHER. Eléments pour une théorie nouvelle des dégagements instantanés. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1970, novembre, p. 775/784, 5 fig.

La théorie nouvelle des DI ici exposée repose sur l'idée que la pression du gaz libre dans les fissures de la couche est le seul élément moteur du déclenchement du D.I., la désorption du gaz fixé n'intervenant qu'après pour assurer le transport du charbon dégagé. On suppose que la contrainte dans une couche en avant du front n'est pas telle qu'il puisse en résulter un écrasement du charbon. Le modèle proposé, qui a paru plausible, fournit comme base de l'apparition du D.I. l'existence d'une zone de poussée située à quelques mètres du front et séparée de lui par une zone de retenue. Le D.I. aura une modalité statique si un avancement crée progressivement dans une zone dangereuse, en avant du front, une zone de poussée pendant que la zone de retenue s'amenuise. Un moment viendra où elle sera brutalement expulsée. Le D.I. aura une modalité dynamique si un rajustement d'éponte éloigne brusquement du front la zone de surcontrainte. La zone de poussée se gonflera; celle de retenue se dégonflera. En général, le D.I. fournira un danger plus grand dans un gisement présentant une tendance au rajustement brutal des contraintes. La théorie a l'avantage d'expliquer des faits observés : dans les gisements moyennement susceptibles, existences des D.I. en traçages et pas en taille, influence de la tectonique, action de la couche égide. Il se confirme que le D.I. résulte de la conjonction de 3 facteurs : tendance au rajustement des épontes, existence de pressions gazeuses élevées, faible perméabilité du charbon et Δ p élevé résultant des actions tectoniques, le facteur de gaz étant le principal. La théorie suggère que par réfrigération du terrain, il est possible d'obtenir une baisse notable des pressions de gaz.

Résumé de la revue.

IND. **F 31** Fiche n° **57.025**

H. FRISCH. Wirkungsvolle Staubbekämpfung und Verhütung von Methanverpuffungen durch Schaum beim Schiessen in Streckenvortrieb. *Lutte efficace contre les poussières et protection contre les explosions de grisou par la mousse, lors des tirs de creusement de voies.* — **Glückauf,** 1971, 7 janvier, p. 20/21, 3 fig.

D'après les résultats d'essais effectués dans les charbonnages du bassin du Donetz, il s'avère que les nuages de mousse à bulles d'air produites mécaniquement par un générateur à front des voies en creusement, constitue un moyen de protection efficace pour les travaux de tir effectués dans les mines dangereuses au point de vue poussières et gaz. La mousse assure en effet le refroidissement des produits résultant de l'explosion, l'expulsion de l'atmosphère à l'extérieur de l'aire du front; elle s'oppose à la formation de nuages de poussières et jouit de propriétés extinctrices. L'auteur fournit des données sur les dimensions du générateur de mousse et de l'orifice du canar qui l'abrite, ainsi que sur les conditions optimales de la production et de l'efficacité de cette mousse. Il montre la dépendance du « coefficient d'émulsion » et de la capacité du débit d'un appareil générateur à tuyère avec fente annulaire, vis-à-vis de la voie de transport du nuage de mousse. La division optimale de la mousse est comprise dans l'intervalle 400-600. En raison de la rigidité de la structure et de la viscosité de la mousse, une explosion ne provoque ni sa destruction, ni son rejet en dehors du front; elle exerce une action continue en tant que milieu inerte, ce qui rend impossible l'explosion du méthane et des poussières.

G. EPUISEMENT.

IND. **G 25** Fiche n° **56.968**

J. BERNARD. Salles de pompes automatisées. La salle des pompes de l'étage 680 du Siège Simon. — **C.E.E.**

Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hombourg, 1970, 21-23 avril, Nations Unies, p. 147/159.

Le programme d'automatisation envisagé présente différents aspects exposés séparément : ce sont : 1) un aspect de *programmation* du service envisagé, portant sur l'ordre de priorité de marche des 2 pompes principales, d'après les considérations de rendement, d'usure, de nombre d'heures de marche, etc.; 2) un aspect *d'automatisation* proprement dit des séquences des mises en marche et d'arrêt des pompes en fonction des niveaux de l'eau dans les puisards et de la programmation ci-dessus, compte tenu des sujétions introduites par la présence des pompes nourricières et de divers organes jouant un rôle soit dans la séquence de démarrage soit dans la séquence d'arrêt. Une marche manuelle est possible sur place, individuellement pour chaque pompe; 3) un aspect de *signalisation et de télétransmission* basé sur le fait que l'exhaure doit pouvoir fonctionner sans aucune surveillance continue du processus automatique, mais qu'un appel doit être transmis à un poste central de garde pour toute anomalie entravant ce processus, l'anomalie responsable n'étant reconnue que par un agent se rendant sur les lieux. Cette note expose comment et selon quels principes furent réalisés : 1) la programmation des conditions d'exhaure, 2) l'automatisation des séquences de démarrage et d'arrêt, 3) la marche manuelle non asservie, 4) les sécurités sur défauts, 5) la signalisation et la télétransmission.

H. ENERGIE.

IND. **H 32** Fiche n° **57.084**

C.B. ROUX et J. BALAZUC. Rôle et implantation des stockages souterrains de gaz. — **Annales des Mines** (France), 1970, décembre, p. 59/76, 10 fig.

Dans une 1ère partie, les auteurs étudient l'évolution de la structure du marché du gaz et donnent une rapide description des différents moyens utilisés pour moduler les émissions conformément à la demande. Le rôle des stockages souterrains est ensuite plus particulièrement développé. Après une analyse des critères géologiques, géographiques et économiques qui interviennent dans la décision d'équiper un stockage souterrain, les auteurs donnent une description des stockages actuellement exploités par Gaz de France et donnent un aperçu sur les prévisions concernant les années à venir.

Résumé de la Revue.

IND. **H 541** Fiche n° **56.942**

E. HENKEL. Das dynamische Drehmoment des Asynchronmotors und dessen Auswirkungen auf Förderer- und Hobelgetriebe. *Le couple de rotation dynamique du moteur asynchrone et ses effets sur les réducteurs de convoyeur et de rabot.* — **Glückauf-Forschunghefte,** 1970, décembre, p. 282/290, 19 fig.

Propriétés caractéristiques et courbes de fonctionnement du moteur asynchrone. Banc d'essais destiné à produire un couple résistant indépendant du nombre de tours. Mesure des grandeurs électriques. Critères imposés à la technique de mesure. Arbre à mesurer électroniquement les couples de rotation. Démarrage à vide et démarrage en charge du moteur asynchrone à double polarité. Influence et transmission des vibrations de couple sur le réducteur en fonction du type d'accouplement utilisé. Mise en vitesse de régime du moteur asynchrone à double polarité.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. **I 62** Fiche n° **57.038**

R.F. STEWART, A.W. HALL et J.L. KONCHESKY. Plant tests of a neutron moisture meter for coal. *Essais d'installation d'un appareil à neutrons pour la mesure de l'humidité du charbon.* — **Mining Congress Journal,** 1970, novembre, p. 44/48, 4 fig.

Le U.S. Bureau of Mines a mis au point un appareil pour la mesure automatique de l'humidité du charbon. Basé sur la thermalisation des neutrons rapides, il mesure les différences entre le nombre de neutrons thermiques dans un tambour, de préférence plein de charbon sec, et le nombre de neutrons produits dans un autre récipient semblable contenant le charbon dont on veut contrôler la qualité. La source de neutrons, placée au milieu de la masse du charbon, émet des neutrons rapides qui sont ralentis et thermalisés par les atomes d'hydrogène. L'humidité accroît la teneur en hydrogène et la densité des neutrons thermiques qui sont mesurés par un appareil spécial. L'article décrit l'équipement électrique développé par le U.S. Bureau of Mines, ses essais de mise au point et son installation au contrôle de la préparation du charbon. Il a donné pleine satisfaction, sa précision est de 0,2 % de H_2O dans les limites de 4 à 10 % d'humidité avec 5 à 7 % de cendres fines 6-0 mm.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE

IND. **J 11** Fiche n° **56.964**

R. IOOS, R. DOUILLET et P. GUILLON. Mesure du net/brut et automatisation du versage. — **C.E.E.** Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hombourg, 1970, 21-23 avril, Nations Unies, p. 49/72, 5 fig.

Le Cerchar a mis au point un appareil qui permet, d'une part, de contrôler la production brute à la recette du jour du puits d'extraction, c'est-à-dire le rapport net/brut berline par berline, et d'autre part, d'automatiser l'aiguillage et le culbutage des berlines au moyen de relais électroniques mis à l'appareil, selon la charge de celles-ci (terres, charbon brut, matériel ou berline vide). Une telle installation fonctionne au siège de Brassac des Houillères d'Auvergne. L'auteur expose le principe de fonctionnement de l'appareil; il met à profit l'intensité du rayonnement émis par une source radio-active, après traversée d'une berline remplie ou vide. L'appareillage comprend les parties essentielles suivantes : a) conteneurs de la source radioactive (Cobalt 60), b) détecteurs et leurs circuits associés, c) éléments de commande et de sécurité, placés dans une armoire électrique, d) un ensemble électronique de traitement des informations fournies par les détecteurs. L'auteur énumère les réglages nécessaires, en plus de ceux d'étalonnage, pour la mise en œuvre de l'installation à savoir : a) réglage du « seuil de culbutage » (entre 0 et 23 % - choisi à net/brut : 13 % à Brassac); b) réglage « seuil berline incomplète ». La précision des résultats fournis est caractérisée par un rapport de corrélation statistique : 0,805, avec une fiabilité supérieure à 95 %.

IND. J 17 Fiche n° **56.973**

B. ROBERT. Le poste de chargement automatique du lavoir de Freyming. — **C.E.E.** Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hombourg, 1970, 21-23 avril, Nations Unies, p. 257/269.

L'auteur présente les circonstances de fonctionnement du lavoir central de Freyming (qui traite 6000 t de brut/j) ainsi que les circonstances de lieu qui rendaient particulièrement difficile l'automatisation du poste de chargement des produits marchands sur wagons Etat. Il expose ensuite selon quels principes et par quels moyens mécaniques, électriques et électroniques on est parvenu à donner une solution satisfaisante aux problèmes que posèrent la télémesure et la télécommande. Il analyse comment s'opèrent respectivement le chargement individuel, le décrochage et l'accrochage automatiques, le pesage, le ravancement des wagons, l'impression des documents comptables, la constitution des rames et l'évacuation de celles-ci par locotracteurs. Toutes ces opérations s'effectuent selon des programmes préétablis moyennant la récolte et le traitement des données, ainsi que la transmission et l'exécution adéquates des ordres et des signaux qui en résultent.

IND. J 17 Fiche n° **56.982**

F. KOBAL. Untersuchungen über Methansammlungen in Bunkern von Steinkohlen-Aufbereitungsanlagen. *Etudes sur les accumulations de méthane dans les trémies de stockage des installations de préparation des houilles.* — **Aachener Blätter für Aufbereiten - Verkoken - Brikettieren,** 1970, Heft 4/5, p. 125/153, 8 fig.

Dans les tours et silos de stockage des installations de préparation des houilles, peuvent se constituer, sous certaines conditions, des accumulations dangereuses de méthane. Le but de l'auteur fut de déterminer l'ordre de grandeur de telles accumulations stratifiées, ainsi que les différentes causes qui permettent de les détecter ou de les rendre apparentes. Il analyse les formes de l'emmagasinement (absorption) et du dégagement (désorption) du grisou dans les houilles, ainsi que les facteurs qui influencent ces phénomènes physiques. Pour conclure à l'adresse des installations de stockage des lavoirs où les présentes observations ont été effectuées, on suggère certaines mesures susceptibles de réduire le danger de telles accumulations de grisou.

Biblio : 8 réf.

M. COMBUSTION ET CHAUFFAGE.

IND. M 51 Fiche n° **56.932**

J.P. DETRIE. Etudes et recherches en France concernant la pollution atmosphérique. — **Annales des Mines** (France), 1970, novembre, p. 77/84.

Les « Etudes et Recherches en France concernant la Pollution Atmosphérique » datent des premières années de sa réglementation, en 1810. Elles ont pris beaucoup plus d'ampleur à partir de 1960, pour permettre de généraliser les réglementations et d'y apporter plus de précisions. Elles ont porté surtout sur les méthodes et appareils de mesures pour les différents polluants : oxydes de soufre, d'azote, de carbone, imbrûlés, fluor etc. Leur normalisation a permis celle des appareils d'utilisation. Les réseaux de mesures dans l'environnement ont permis de mieux connaître les effets des polluants et les conditions de dispersion de ceux-ci. Les études portent sur les techniques préventives et s'appuient sur celles réalisées par les distributeurs de combustibles, les fabricants d'appareils ou les industriels. La création, en 1969, par la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique d'une « Action concertée » Pollution atmosphérique, a permis un développement de l'ensemble des recherches en France, tant sur les effets, les méthodes et appareils de mesures, que sur les moyens de prévention et la dispersion des polluants.

Résumé de la revue.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1101 Fiche n° **57.023**

D. SCHICK et B. KLINGEN. Ein EDV-Modell als Hilfs-

mittel bei der Abbauplanung im Steinkohlenbergbau. *Un modèle de traitement de l'information comme auxiliaire pour le planning d'exploitation dans l'industrie houillère.* — **Glückauf**, 1971, 7 janvier, p. 8/17, 12 fig.

Le modèle de calcul « planning d'exploitation conçu comme planning de programmation de la production » constitue un exemple qui montre que, par une combinaison judicieuse des calculs de simulation et d'optimisation, il est possible de déterminer a priori les résultats à court, moyen et long termes. Les informations de résultats fournissent des données sur la constitution et la structure du volume de la production — tant en qualité qu'en quantité — conformément aux exigences du marché — et telles qu'elles peuvent résulter de chantiers simultanément en activité au sein d'une aire ou d'un champ de production technologiquement possible, dirigée vers des conditions économiquement favorables. Une condition préalable requise à l'application du modèle décrit réside dans l'existence d'un planning d'échelle, de même que dans la connaissance des propriétés caractéristiques du gisement. Comme données à l'entrée nécessaires, on dénombre : 1) sur le plan de l'exploitation, la description géométrique, sous forme de coordonnées, de la découpe des panneaux en couche, 2) le contenu des profils et coupes stratigraphiques des couches, 3) des données sur le champ et l'espace de la production technologiquement réalisable, 4) les restrictions du marché. De telles informations sont emmagasinées comme données de schéma. Le modèle de planning — dont il est question — comporte 5 programmes partiels, interdépendants entre eux, à savoir : 1) Calcul des dimensions géométriques et du profil de la totalité des sections de couche - 2) Ordre chronologique de déhouillement choisi, c'est-à-dire détermination des chaînes de séquences - 3) Détermination des quote-parts des tonnages partiels issus de chantiers marchant simultanément, conformément aux exigences de l'écoulement et de la vitesse d'exploitation des tailles dans les sections planifiées (calcul d'optimisation) - 4) Informations sur les résultats présentés sous forme de tableaux et de graphiques - 5) Service des modifications.

IND. **Q 1104** Fiche n° **55.980**

P. VLAD, L. TOMOV, D. ZORILESCU, G. PURCARU et K. MEEDT. Les intervalles optimaux de contrôle pour les paramètres caractéristiques du processus intégral (extraction, exploitation, métallurgie). — **VIme Congrès International de l'Industrie Minière,** Madrid, 1970, 1-6 juin. Communication III-D 9, 6 p., 4 fig.

Les auteurs traitent le problème de l'optimisation d'un processus intégral de production en vue de la valorisation optimale de ressources minérales utiles, par la minimisation des frais totaux d'exploitation, de préparation mécanique et d'extraction métallurgique. Il est en effet logique d'aborder ce problème dans le cas général du processus de production intégré mine-usine métallurgique et non séparément pour chacune des phases et opérations successives. Constituant un ensemble intégré avec des caractéristiques communes et un but commun, les 3 processus sont susceptibles d'être représentés par un modèle, dans un schéma-bloc unitaire. Le problème de la minimisation des frais totaux de l'ensemble des 3 phases aboutissant à la production de la tonne de minéral utile est très complexe; il est fonction d'un grand nombre de paramètres plus ou moins variables, qui conditionnent les dépenses et qui doivent être déterminés. Par suite de l'importance de la connaissance des effets de ces paramètres sur les caractéristiques étudiées et en l'absence de relations fonctionnelles directes, on cherche à déterminer des relations empiriques à partir de l'analyse statistique d'un nombre déterminé d'observations. Le problème revient à un problème de statistiques mathématiques à résoudre par les méthodes et les critères statistiques. De cette façon les relations entre les paramètres peuvent ne pas être fonctionnelles, mais statistiques et valables pour une probabilité donnée. Ce sont en l'occurrence des relations du type des régressions. Dans le cas étudié, les auteurs ont tenté de minimiser l'ensemble des frais afférents aux 3 phases de la production, en fonction d'un seul paramètre, à savoir la teneur en métal des concentrés miniers, ceci pour déterminer les teneurs optimales à réaliser avec des dépenses minimales.

IND. **Q 1104** Fiche n° **56.972**

P. MAROIS. Traitement automatique des renseignements fournis par les télévigiles. — **C.E.E.** Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hombourg, 1970, 21-23 avril, Nations Unies, p. 205/256, 19 fig.

On a obtenu, à partir d'indications très simples de marche ou d'arrêt des engins du fond, toute une série de renseignements assez complexes. Cela n'a été possible que grâce à l'automatisation plus ou moins complète de la collecte et, surtout, du traitement des données correspondantes. Le système mis au point à cette occasion et appliqué depuis décembre 1967 au siège de Folschviller (Bassin de Lorraine), s'il rend d'éminents services, montre néanmoins certaines imperfections et pose de nouveaux problèmes. En particulier, l'unité de traitement automatique, c'est-à-dire l'ordinateur central est loin du siège (il se trouve au Groupe) et pas souvent disponible. Par ailleurs, le système tel qu'il fonctionne présente certains défauts qui n'échappent pas à la critique de l'auteur et ceci conduit à un nouveau cahier de char-

ges nécessaire pour une reprogrammation complète; celle-ci est, d'autre part, rendue indispensable par la mise en service prochaine de l'ordinateur 360/40. Comme d'autres problèmes de transmission et de traitement des données se posent (répartition calculée du personnel en longues tailles, valorisation des sorties de magasin, etc...), on pense résoudre l'ensemble en télétransmettant ces données entre les sièges et l'ordinateur central et en retournant les rapports de la même façon.

IND. Q 30 Fiche n° **57.000**

F. FRIEDENSBURG. Zukunftsprobleme des Weltbergbaus. *Problèmes futurs de l'exploitation minière mondiale.* — **Glückauf**, 1970, 24 décembre, p. 1252/1255.

Les besoins en matières premières minérales ne cesseront d'augmenter au cours des prochaines années. La population s'accroît à raison de 1,8 % l'an — donc doublera d'ici 40 ans — et rien ne fait prévoir un ralentissement. Simultanément la consommation spécifique (par tête d'habitant) en produits dérivés des substances minérales et la productivité des mines augmentent également. La prospection des ressources minérales — en particulier à l'échelon international — dispose encore de grandes possibilités. Le recul constant des frontières accessibles à l'homme, que ce soit dans l'Artique ou l'Antartique mais également dans le domaine marin, a fait découvrir des perspectives nouvelles dont il y a quelques années encore, on n'avait aucune idée. Au cours d'un passé récent, l'approvisionnement en richesses minérales à partir du fond de la mer s'est placé au centre de l'intérêt. Il reste toutefois à prouver si la mise à fruit des minéraux exploitables en quantités massives à partir de ces types de gisement deviendra une réalité pratique dans un délai prévisible; toutefois, dès maintenant il importe d'orienter les efforts vers la recherche de tels gisements. Au rang des problèmes de l'industrie minière mondiale se place une collaboration internationale systématique encore bien éloignée à l'heure actuelle. Les difficultés résident non seulement dans les pays utilisateurs qui doivent investir d'énormes capitaux dans les pays étrangers, mais également dans les pays en voie de développement qui eux ont besoin des revenus miniers comme bases stables et durables de leur économie. Egalement dans la République Fédérale d'Allemagne, on déplore actuellement l'absence d'une politique des ressources minières qui conformément à un plan judicieux serait orientée vers des buts précis et bien définis. Une telle politique s'avère éminemment nécessaire si on veut affronter les difficultés et apporter une solution aux problèmes d'approvisionnements futurs.

R. RECHERCHES. DOCUMENTATION.

IND. R 116 Fiche n° **57.046**

R.K. SINGHAL. Coal mining research in the U.S. *La recherche en industrie charbonnière aux Etats-Unis.* — **Colliery Guardian**, 1970, décembre, p. 614/618, 6 fig.

L'article résume les activités actuelles du Bureau of Mines des Etats-Unis. Dans le domaine de l'exploitation par longues tailles, on signale les essais des équipements hydrauliques de soutènement à progression mécanique et l'étude du rapport entre les pressions en tailles et les autres facteurs de l'exploitation, charge du soutènement, avancement, orientation du front, etc. D'autre part, des recherches ont été entreprises sur le dégazage des couches, sur le contrôle du toit, la grisoumétrie, la diffusion du grisou et ses caractéristiques d'adsorption et désorption. L'étude des poussières et leur analyse ont progressé notamment grâce à l'emploi d'un instrument utilisant des isotopes radioactifs pour la mesure de la teneur en matière combustible des dépôts de poussières. On mentionne enfin des travaux intéressant la ventilation souterraine, la préparation du charbon par les liquides denses, la flottation, la séparation de la pyrite par centrifugation, le contrôle de la qualité (méthodes nucléaires de mesure du pourcentage d'humidité et de soufre), le séchage du charbon et du lignite, le séchage diélectrique et ultrasonique, l'emmagasinement du charbon avec surveillance de l'échauffement spontané, le transport hydraulique du charbon par pipe-lines et les équipements de sa manipulation.

Résumé de la Revue.

Bibliographie

X. Jahrbuch für Bergbau, Energie, Mineralöl und Chemie, 1971. Annuaire des mines, de l'énergie, du pétrole et de la chimie, 1971. — Editeurs **H. Reintges, P. Schorn, E. Schrödter et H.G. Willing.** Verlag Glückauf GmbH. Essen. 1971. 1156 p. 3 pl. In-octavo. Prix : 32 DM.

L'annuaire de 1971 — le 79me de la génération — constitue un exemple qui illustre jusqu'à quel point le travail rationnellement dirigé et coordonné de nombreux collaborateurs peut s'avérer efficace et utile. Il réalise ainsi une synthèse d'innombrables informations — statistiques ou autres — récoltées dans les secteurs de l'économie et de l'industrie les plus dispersés. Par l'authenticité et la fidélité qui le caractérisent, l'ouvrage réaffirme sa valeur incontestable comme source de documentation et de consultation sur les aspects les plus diversifiés de l'ensemble du marché de l'énergie et de l'économie des matières premières minérales de la République Fédérale d'Allemagne.

Avec les milliers de noms de personnes, de firmes et d'adresses qu'il cite, les données qu'il fournit sur la constitution, la structure et les activités des entreprises, sur l'interdépendance de celles-ci et des secteurs de l'économie, les renseignements les plus divers qu'il donne sur les sociétés participant au marché et ses informations sur les organisations et instances administratives, etc., le tout illustré de cartes en couleurs, de statistiques et de tableaux récapitulatifs, l'ouvrage — unique en son genre — ne connaît guère d'imitateurs valables.

Les entreprises existantes en compétitivité sur le marché, d'une part, et les divers secteurs de l'industrie lourde (charbon, pétrole, gaz naturel, électricité, minerais et sels, chimie, métallurgie), d'autre part, figurent ici côte à côte, ce qui contribue à la valeur d'information du manuel.

Toutes les données y sont authentiques et fidèlement reproduites sans parti pris vu qu'elles proviennent directement des sources mêmes. Le fait que toutes les insertions y sont gratuites est essentiellement à la base de l'intégrité et de l'impartialité de la publication.

Pour caractériser la haute tenue sur le plan professionnel et la neutralité de l'annuaire, il suffit de noter que sur la « tribune » qu'il offre chaque année, les personnalités les plus éminentes du monde de l'industrie et des affaires apportent bénévolement, dans chaque édition, une contribution substantielle, sous la forme d'un article de fond.

Cette année, celui-ci est dû à la plume de M. E. Kratzmüller qui assume la Présidence du Conseil d'administration de la Esso A.G. et de l'Union Economique Pétrolière. A l'appui de relevés statistiques précis, l'auteur de ce travail décrit les modifications de structure intervenues dans l'économie du pétrole de la République Fédérale, au cours des 20 années écoulées et, de plus, il les associe à une vue perspective portant sur la prochaine décennie.

Entre les années 1950 et 1970, le pétrole a révolutionné le marché de l'énergie de l'Allemagne Occidentale. La quote-part du pétrole à la couverture des besoins, qui en 1950 ne s'élevait qu'à 4 % de l'ensemble, atteignit 53 % en 1970. Au cours de cette période de référence, des évolutions importantes et décisives se sont simultanément produites au sein même de l'économie du pétrole. Le fuel-oil de chauffage — qui en 1950 ne participait qu'à raison de 5 % dans la consommation totale en pétrole — se hisse à 61 % en 1970. La capacité des raffineries, pendant le même laps de temps, passe de 5 à 120 Mio.t. La construction de nombreux oléoducs a permis d'établir de nouveaux centres de raffinage dans le N-W de l'Allemagne et en Bavière et a apporté des modifications régionales dans la structure du marché pétrolier, dont les effets se font ressentir profondément sur les économies de ces régions.

M. E. Kratzmüller est d'avis que le processus d'évolution des structures au cours des années 70 empruntera vraisemblablement des voies moins agitées que par le passé. Il présume que la consommation d'énergie primaire entre 1970 et 1980 augmentera de 50 % et que le pétrole interviendra pour environ 60 % dans la couverture des besoins énergétiques globaux. En 1980, la République Fédérale consommera plus de 200 Mio.t de pétrole, c'est-à-dire autant que le monde entier en 1930.

M. Kratzmüller donne des pronostics quant aux montants des investissements nécessaires à court et à long termes et simultanément des charges supplémentaires que l'industrie pétrolière aura à supporter.

Il en ressort qu'au cours des prochaines années, il est vraisemblable qu'on ne connaisse plus le développement inhabituellement favorable des prix du pétrole qu'on enregistra entre 1950 et 1970, vu que inévitable-

ment des hausses substantielles devront nécessairement intervenir. L'auteur est d'ailleurs convaincu que, pour qu'une économie normale de l'industrie pétrolière s'instaure, il n'existe pas d'autre alternative.

Le fait que le livre — qui pourtant comporte plus de 1200 pages — ne coûte que 32 DM ne s'explique que par l'énorme tirage que nécessite sa large diffusion.

H. KARRENBERG et Collaborateurs. Die Karbon-Ablagerungen in der Bundesrepublik Deutschland. Ein Symposium. The Carboniferous deposits in the Federal Republic of Germany. A review. Les dépôts du Carbonifère de la République Fédérale d'Allemagne. Un aperçu. (Textes allemand, anglais et français). — **Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen.** Vol. 19. 1971. mai. 649 p. Nb. fig. 15 tabl.

Ce livret-guide est rédigé à l'adresse des participants au 7me Congrès International de Stratigraphie et de Géologie du Carbonifère qui, pour la première fois, en 1971, se tiendra en Allemagne. Cette monographie du Carbonifère de l'Allemagne Occidentale, élaborée par un collège d'auteurs placé sous le patronage du Professeur Karrenberg, paraît dans les trois langues véhiculaires du Congrès. Elle vise à une saine compréhension des problèmes qui seront exposés et débattus, ainsi qu'à un échange fructueux des connaissances scientifiques entre les congressistes.

Le plan de l'ouvrage fait la distinction usuelle entre milieu paralique et milieu limnique. Le premier est constitué par une série de gisements étalés selon une bande qui s'aligne de l'avant-fosse subvarisque, depuis la Belgique par Aix-la-Chapelle, Erkelenz, la région Rhin-Ruhr et la région d'Ibbenbüren vers l'Est et qui, d'après des sondages récents, s'étend également loin vers le Nord, dans le soubassement N-W de l'Allemagne et de la Mer du Nord. Quant au milieu limnique, il comprend essentiellement le bassin de la Sarre-Nahe.

Un aperçu sur la suite stratigraphique dans les régions principales permet de déduire que la sédimentation dans la région d'Aix-la-Chapelle et dans la Ruhr s'étend du Dinantien, par le Namurien, jusqu'au Westphalien B et C, tandis que la série de la région d'Ibbenbüren monte jusqu'au Westphalien D. En Allemagne septentrionale, des sondages ont montré la présence du Westphalien D et du Stéphanien Inférieur. Les mines de la Sarre montrent des sédiments allant du Westphalien jusqu'au Stéphanien et Rotliegend. Dans chacun de ces milieux, les auteurs ont été invités à décrire séparément le développement stratigraphique et sédimentaire, ainsi que le style tectonique pour les différentes régions houillères. On a également pu inclure dans cette description le Carbonifère Supérieur dans le soubassement du N-W de l'Allemagne et de la Mer du Nord.

Pour tous ces bassins houillers, les questions de la houillification et du dégagement de gaz sont importantes et l'on traite ces sujets en conséquence, surtout en ce qui concerne les gisements de gaz naturel dans le soubassement du N-W de l'Allemagne et de la Mer du Nord. Les régions houillères Rhin-Ruhr et Aix-la-Chapelle-Erkelenz montrent, à côté de ces dépôts houillers, une minéralisation importante en Pb/Zn.

Un autre chapitre traite de la présence des « tonsteins Kaolin-charbons » et du contenu fossilifère ainsi que de l'importance stratigraphique. Le développement paléogéographique a été résumé séparément pour le milieu paralique et pour le milieu limnique.

Un chapitre final est consacré au charbon comme matière première. On examine l'importance pratique de la composition pétrographique du charbon, le charbon comme source d'énergie pour l'avenir, ainsi que le développement et l'état actuel de l'exploitation houillère. Bibliographie : 362 références.

Imprimerie R. LOUIS, s.p.r.l., rue Borrens 35-43, 1050 Bruxelles
Drukkerij R. LOUIS, p.v.b.a., Borrensstraat 35-43, 1050 Brussel